

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

Année 1898

THÈSE

N° 398

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

Présentée et soutenue le jeudi 16 juin 1898, à 1 heure

PAR

Maurice MIGNON

INTERNE DE L'ASILE NATIONAL DES CONVALESCENTS
ANCIEN ÉLÈVE DE L'ÉCOLE PRATIQUE DES HAUTES ÉTUDES (COLLÈGE DE FRANCE)
MÉDAILLE DE BRONZE DE L'ASSISTANCE PUBLIQUE DE PARIS
EX-ASSISTANT A LA CLINIQUE LARYNGOLOGIQUE DES SOURDS-MUETS
MEMBRE CORRESPONDANT DE LA SOCIÉTÉ ANATOMIQUE

ÉTUDE ANATOMO-CLINIQUE

DE

L'APPAREIL RESPIRATOIRE

ET DE SES ANNEXES

PAR LES RAYONS DE RÖNTGEN

PRÉSIDENT : M. BOUCHARD, professeur.

MM. DIEULAFOY, professeur.

JUGES. . { ACHARD, } agrégés.
 { CHASSEVANT, }

PARIS

GEORGES CARRÉ ET C. NAUD, ÉDITEURS

3, RUE RACINE, 3

1898

DU MÊME AUTEUR

Stomatite mercurielle anormale.

Note présentée à la Société de thérapeutique, le 8 décembre 1897, par
M. le professeur Pouchet.

Mutisme hystérique guéri par l'examen laryngoscopique.

Observation V, in Thèse de doctorat Ernoul. Paris, 1897.

De l'Asthme des Foins.

Mémoire présenté à l'Académie de médecine, février 1898.

Pouce bifide.

Société anatomique, 11 mars 1898.

Anévrysme de l'aorte.

Société anatomique, 11 mars 1898.

Ulcère perforant buccal.

Société anatomique, 29 avril 1898.

Traitement adjuvant de la tuberculose pulmonaire par l'immobilisation partielle du thorax (Recherches faites avec M. A.-M. Bloch dans son service de l'Asile des convalescents ; — doit paraître prochainement dans la *Médecine moderne*).

398

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

Année 1898

THÈSE

N°

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

Présentée et soutenue le jeudi 16 juin 1898, à 1 heure

PAR

Maurice MIGNON

INTERNE DE L'ASILE NATIONAL DES CONVALESCENTS
ANCIEN ÉLÈVE DE L'ÉCOLE PRATIQUE DES HAUTES ÉTUDES (COLLÈGE DE FRANCE)
MÉDAILLE DE BRONZE DE L'ASSISTANCE PUBLIQUE DE PARIS
EX-ASSISTANT A LA CLINIQUE LARYNGOLOGIQUE DES SOURDS-MUETS
MEMBRE CORRESPONDANT DE LA SOCIÉTÉ ANATOMIQUE

ÉTUDE ANATOMO-CLINIQUE

DE

L'APPAREIL RESPIRATOIRE

ET DE SES ANNEXES

PAR LES RAYONS DE RÖNTGEN

PRÉSIDENT : M. BOUCHARD, professeur.

MM. DIEULAFOY, professeur.

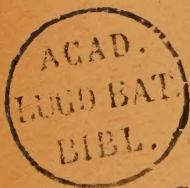
JUGES. . . { ACHARD,
CHASSEVANT, } agrégés.

PARIS

GEORGES CARRÉ ET C. NAUD, ÉDITEURS

3, RUE RACINE, 3

1898



FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

	Doyen.	M. BROUARDEL.
	Professeurs.	MM.
Anatomie.		FARABEUF.
Physiologie.		CH. RICHET.
Physique médicale.		GARIEL.
Chimie organique et chimie minérale		GAUTIER.
Histoire naturelle médicale.		BLANCHARD.
Pathologie et thérapeutique générales.		BOUCHARD.
Pathologie médicale.		{ HUTINEL.
		{ DEBOVE.
Pathologie chirurgicale.		LANNELONGUE
Anatomie pathologique.		CORNIL.
Histologie.		MATHIAS DUVAL.
Opérations et appareils.		TERRIER.
Matière médicale et Pharmacologie.		POUCHET.
Thérapeutique.		LANDOUZY.
Hygiène.		PROUST.
Médecine légale.		BROUARDEL.
Histoire de la médecine et de la chirurgie.		LABOULBENE.
Pathologie comparée et expérimentale.		CHANTEMESSE.
		{ POTAIN.
Clinique médicale.		{ JACCOUD.
		{ HAYEM.
		{ DIEULAFOY.
Clinique des maladies des enfants.		GRANCHER.
Clinique des maladies syphilitiques.		FOURNIER.
Clinique de pathologie mentale et des maladies de l'encéphale.		JOFFROY.
Clinique des maladies nerveuses.		RAYMOND.
		{ BERGER.
Clinique chirurgicale.		{ DUPLAY.
		{ LE DENTU.
		{ TILLAUX.
Clinique ophtalmologique.		PANAS.
Clinique des voies urinaires.		GUYON.
Clinique d'accouchements.		{ BUDIN.
		{ PINARD.

Agrégés en exercice.

MM.	MM.	MM.	MM.
ACHARD.	GAUCHER.	MARIE.	SEBILEAU.
ALBARRAN.	GILBERT.	MENETRIER.	THIERY.
ANDRE.	GILLES DE LA	NELATON.	THOINOT.
BAR.	TOURETTE.	NETTER.	TUFFIER.
BONNAIRE.	GLEY.	POIRIER, chef des tra-	VARNIER.
BROCA.	HARTMANN.	vaux anatomiques.	WALTHER.
CHARRIN.	LEJARS.	RETTNER.	WEISS.
CHASSEVANT.	LETULLE.	RICARD.	WIDAL.
DELBET.	MARFAN.	ROGER.	WURTZ.

Secrétaire de la Faculté : M. Ch. PUPIN.

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'École a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A MON PÈRE ET A MA MÈRE

Dont l'affection sans bornes a toujours
été mon meilleur encouragement.

A M. LE DOCTEUR ALBERT RUALT

MÉDECIN CONSULTANT DES MAISONS D'ÉDUCATION DE LA LÉGION D'HONNEUR
MÉDECIN HONORAIRE DE LA CLINIQUE LARYNGOLOGIQUE
DES SOURDS-MUETS DE PARIS
CHEVALIER DE LA LÉGION D'HONNEUR

Permettez-moi de vous dédier ce modeste travail, à vous mon mentor dans les sciences médicales, mon maître en laryngologie.

A MON PRÉSIDENT DE THÈSE

MONSIEUR LE PROFESSEUR BOUCHARD

MEMBRE DE L'INSTITUT

MEMBRE DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE

COMMANDEUR DE LA LÉGION D'HONNEUR

AVANT-PROPOS

Depuis la retentissante découverte des rayons de Röntgen on a de plus en plus spécialisé leurs applications. Ayant eu la bonne fortune d'avoir à notre disposition l'installation nécessaire aux recherches radioscopiques, nous avons accepté avec enthousiasme l'idée que nous a suggérée, il y a un an, notre excellent maître M. Ruault, d'étudier par la nouvelle méthode l'appareil respiratoire. Depuis ce temps, un certain nombre de constatations, nouvelles lorsque nous les avons faites, sont devenues banales ; nous espérons néanmoins que ce modeste travail d'ensemble présentera quelque intérêt.

Avant d'entrer dans notre sujet, notre premier souci sera d'adresser nos sentiments de profonde reconnaissance et de vive affection à M. le D^r A. RUULT qui, depuis le début de nos études médicales, n'a cessé de nous manifester le plus vif intérêt ; nous lui devons non seulement la possibilité de cette étude, mais encore et surtout, de précieux conseils qu'il nous a prodigués sans compter en faisant notre éducation de laryngologiste.

Après nous avoir eu comme assistant dans son service de laryngologie des Sourds-Muets, M. RUALT a bien voulu nous conserver auprès de lui à la clinique particulière qu'il organisa avec son ancien chef de clinique, M. le Dr A. COLIN. Nos remerciements s'adresseront d'abord à lui et aussi à son précieux collaborateur dont les avis nous ont souvent été très utiles. C'est sous leur amicale direction que nous avons étudiés la plupart de nos malades.

Nous considérons comme un devoir très agréable à remplir de témoigner notre gratitude aux maîtres dévoués et bienveillants que nous avons eus dans les hôpitaux; tous ont laissé dans notre cœur d'excellents souvenirs.

M. Ch. MONOD, membre de l'Académie de Médecine, dont nous avons été d'abord l'élève bénévole, puis l'externe, a présidé à notre instruction chirurgicale.

Nous avons eu l'agréable avantage d'être l'élève de M. LETULLE, professeur agrégé, qui, avec MM. Jules SIMON, DARIER et BÉCLÈRE dont nous avons été l'externe, nous a appris ce que nous savons de médecine.

M. LEGENDRE, médecin de l'hôpital Tenon, nous a fait l'honneur de nous envoyer plusieurs de ses malades dont on trouvera dans ce travail les observations; qu'il veuille bien accepter nos remerciements.

Quant à M. WALTHER, professeur agrégé, nous avons contracté envers lui une dette de reconnaissance toute particulière.

Nous adressons un pieux souvenir à la mémoire du regretté Dr MALÉCOT, ancien interne des hôpitaux, qui nous a appris les éléments de la pathologie urinaire

complétés par un séjour auprès de M. ALBARRAN, professeur agrégé.

M. le D^r JAYLE, assistant de consultation à l'hôpital Broca, nous a toujours manifesté une amitié très précieuse que nous n'oublierons pas. Grâce à l'amabilité de M. le D^r MACAIGNE, chef du laboratoire de l'Amphithéâtre des Hôpitaux, nous avons pu nous initier à la pratique de la bactériologie.

Nous nous rappelons aussi avec plaisir le temps passé dans le laboratoire de M. le D^r ROUSSY, au collège de France.

Depuis notre entrée en fonctions comme interne à l'Asile de convalescence de Vincennes, nous n'avons eu qu'à nous louer de la continuelle bienveillance de MM. les D^{rs} DU MESNILE et BLOCH; nous ne saurions oublier leurs bons conseils.

Nous devons encore des remerciements à M. le D^r DAMALIX, chirurgien de la Maison Nationale de Charenton, qui nous a permis de traiter dans son service un grand nombre de malades atteints des affections spéciales qui nous occupent.

Notre maître M. BÉCLÈRE a bien voulu s'astreindre à lire notre manuscrit avant l'impression, et, par ses judicieuses remarques, nous faire profiter de sa compétence toute particulière; c'est là une marque de sympathie dont nous comprenons toute la valeur.

M. RADIGUET, l'ingénieur électricien, nous a facilité notre tâche avec une complaisance que nous nous empressons de reconnaître.

Avant de terminer notre scolarité, nous ne voulons

pas manquer d'adresser un cordial souvenir à nos amis d'études, à nos collègues d'internat.

Que M. le P^r BOUCHARD daigne agréer l'assurance de notre respectueuse gratitude pour l'honneur exceptionnel qu'il nous fait en acceptant la présidence de notre thèse inaugurale.

INTRODUCTION

Le professeur Röntgen (de Würzburg) faisant dans une chambre noire, en décembre 1895, des expériences sur l'électricité, fut amené à constater le phénomène suivant : une ampoule de Crookes renfermée dans une boîte de carton émet des rayons spéciaux capables de traverser les corps opaques et de rendre fluorescent le platino-cyanure de baryum. Ces rayons, appelés d'abord rayons X en raison de leur nature inconnue, portent maintenant à juste titre le nom de rayons de Röntgen.

Dans une séance annuelle de l'Académie des sciences (1896), M. Cornu, constatant l'importance de la découverte, en fit un historique rétrospectif, montrant que cette révolution scientifique dérivait de nombreux travaux antérieurs, depuis les premières recherches de l'abbé Nollet, de Marat le conventionnel, d'Abria, de Grave, de Gessler, de Faraday, de Moïser, jusqu'aux expériences plus décisives de Crookes.

Celui-ci chercha le premier l'action de la décharge électrique dans le vide presque complet. Après les travaux de Kelvin, de Hertz et surtout de Lénard, Röntgen ayant constaté des phénomènes inconnus, fit des

recherches très ingénieuses, qui lui permirent d'obtenir des résultats inattendus.

Depuis ces premiers travaux, un grand nombre d'auteurs ont apporté leur contribution à l'étude de cette question passionnante. Telle est la genèse d'un des plus grands pas scientifiques de notre époque ; c'est là, une manifestation toute particulière de l'énergie qui jusqu'alors était passée complètement inaperçue.

Plus on étudie les rayons de Röntgen, plus on voit l'immense service qu'ils peuvent rendre ; cela tient d'une part à l'expérience que l'on acquiert en les appliquant aux différents organes, d'autre part aux perfectionnements continuels des appareils qui les produisent.

On a reproché à quelques-uns de trop s'enthousiasmer des constatations nouvelles ; actuellement pourtant on a obtenu un ensemble de brillants résultats qui ne peuvent plus, comme à la première heure, être discutés.

Pour tirer des rayons de Röntgen toutes les indications qu'ils peuvent fournir, il faut d'abord avoir à sa disposition des appareils très perfectionnés ; il faut aussi, tout en employant un manuel opératoire très spécial, acquérir une certaine expérience personnelle pour interpréter les résultats obtenus.

Nous commencerons donc cette étude par une technique générale, que nous appliquerons ensuite d'une façon particulière aux recherches concernant l'appareil respiratoire.

Dans une seconde partie, nous exposerons les résultats des applications de la méthode aux organes qui nous intéressent.

PREMIÈRE PARTIE

CHAPITRE PREMIER

TECHNIQUE

Les rayons X émanent d'une ampoule de verre, dans laquelle on a fait un vide relatif, et sont dus au passage d'un courant électrique qui la traverse. Ces rayons ne sont pas visibles à l'œil, mais ils ont la propriété de rendre fluorescent un écran enduit de platino-cyanure de baryum. Tout objet suffisamment opaque interposé entre l'ampoule et l'écran projette sur ce dernier une ombre qui en dessine la forme. Tel est le principe fondamental de la radioscopie, qui devient la radiographie, lorsqu'on remplace l'écran par une plaque photographique.

La technique de ces expériences nous mène donc à étudier successivement :

Les *sources d'électricité* (accumulateurs et bobines d'induction d'une part, et machines statiques d'autre part) ;

Le *tube de Crookes* et ses différentes modifications ;

L'*écran* et les *radiographies*.

Nous ferons suivre cet exposé d'un chapitre court mais très important sur l'interprétation de la radioscopie et de la radiographie.

On cherche d'abord à avoir une *source d'électricité* donnant un courant continu aussi constant que possible.

Tout d'abord on employa pour ces recherches la bobine d'induction exclusivement, puis on s'aperçut que les machines électro-statiques avaient certains avantages, et actuellement quelques observateurs se servent surtout de celles-ci.

La bobine d'induction peut-être alimentée de plusieurs façons et emprunter son courant primaire soit à des piles, soit à une machine dynamo-électrique directement, soit à des accumulateurs chargés eux-mêmes par un courant venant d'une machine dynamo-électrique. Quelle que soit la source, elle devra toujours donner la puissance maxima que la bobine peut absorber ; il faut donc proportionner son intensité, à la puissance de la bobine.

Lorsqu'on n'a pas à sa disposition le courant d'une usine centrale on peut employer des *piles hydro-électriques*.

Une pile est un appareil dans lequel le courant électrique résulte d'actions chimiques entre des solides et des liquides. La pile de Bunsen et la pile au bichromate de potasse sont les plus avantageuses en raison de leur force électro-motrice élevée.

Nous rappellerons simplement que la pile de Bunsen a son pôle positif représenté par du charbon baignant

dans l'acide nitrique, et son pôle négatif par une lame de zinc plongée dans de l'acide sulfurique au 20^{me} ; la force électro-motrice est de deux volts environ.

La pile de Grenet au bichromate de potasse a l'avantage de fournir une aussi grande tension sans dégager d'émanation nuisibles.

Bichromate de potasse	100 gr.
Acide sulfurique.	50 —
Eau	1000 —

Elle ne présente pas toujours exactement le même type, mais possède invariablement une plaque de zinc au pôle négatif et deux plaques de charbon de cornue au pôle positif, le tout plongeant dans un liquide formé d'acide sulfurique et de bichromate de potasse dilués avec divers produits destinés à augmenter les avantages de cette pile. On cherche toujours à diminuer la résistance intérieure et à rendre le maniement des appareils le plus pratique possible.

On peut aussi employer la pile Leclanché modifiée par Gaiffe, mais avec moins de profit que celle de Grenet.

La pile Radiguet à deux liquides peut fonctionner d'une façon constante pendant 30 à 40 heures et ne s'use presque pas à circuit ouvert. Mais de toutes celles qui ont été employées, la plus recommandable est la pile à oxyde de cuivre, système de Lalande.

Pour savoir combien d'éléments sont nécessaires, il faut apprécier la résistance extérieure que rencontre le courant ; à l'aide de calculs très simples pour lesquels nous renvoyons aux ouvrages spéciaux (v. Buguet,

Technique méd. des rayons X, p. 26 et suivantes), on voit que 16 éléments suffisent pour alimenter une bobine d'intensité moyenne. Ceux-ci peuvent être groupés en tension ou en quantité; on emploie de préférence le groupement mixte et on cherche à obtenir l'égalité de la résistance intérieure de la pile et de la résistance extérieure. Entre la bobine et la pile on intercalera un voltmètre et un rhéostat, ce dernier pour maintenir l'intensité du courant malgré les variations de la pile; si l'on pouvait se dispenser de ces appareils la quantité d'éléments nécessaires serait moindre.

Si l'on emploie les piles directement, il suffit de mettre les deux fils en contact avec les bornes de la bobine.

Dans certains cas on a recours à des *accumulateurs*: ce sont des piles secondaires destinées à emmagasiner l'énergie électrique sous forme d'énergie chimique et à restituer ensuite l'énergie électrique. Ils se composent de deux plaques de plomb de grande surface, baignant très près l'une de l'autre dans une solution d'acide sulfurique exempte d'arsenic. Ceux-ci peuvent être chargés, soit par des piles, soit par tout autre courant primaire. L'eau est décomposée, la lame positive oxydée et la lame négative réduite. Lorsque la communication avec la source est fermée, il se forme un courant de décharge secondaire de sens opposé au courant de charge primaire. Les plaques reviennent à l'état primitif et peuvent être chargées de nouveau.

Dans l'accumulateur on utilise donc, comme Planté en eut le premier l'idée, le courant de polarisation qui,

dans les piles, constitue un danger. Quel que soit le genre d'accumulateur employé (Planté, Peyrussou, Fulmen, Trouvé, Blot), le principe est le même, mais le dernier nous semble beaucoup plus avantageux.

La capacité d'un accumulateur augmente par la formation qui consiste en une série de charges et décharges successives. A l'aide de certaines préparations, on augmente considérablement la capacité des accumulateurs, mais il faut alors éviter soigneusement les chocs, les trépidations, les régimes trop violents. Le rendement en énergie d'un accumulateur est le rapport de l'énergie fournie par la décharge à l'énergie dépensée pour la charge. On saura combien d'accumulateurs sont nécessaires par un calcul analogue à celui que l'on fait pour les piles (v. Buguet, *Technique méd.*, p. 36); pour une bobine moyenne, 8 accumulateurs de 10 kilogrammes de plaques suffisent. On aura soin de les entretenir en remplaçant de temps en temps par de l'eau pure le liquide évaporé.

Nous avons dit que les accumulateurs pouvaient être chargés par des piles, mais en pareil cas ils n'ont que peu d'utilité, puisque les piles peuvent être elles-mêmes mises en rapport avec la bobine.

On les charge le plus souvent à l'aide de machines d'induction (dynamos en général).

On emploie soit des machines à courants continus, comme celle de Gramme, soit des machines à courants alternatifs, pouvant du reste être changés en courant continu par des transformateurs.

Celles-ci pourraient, il est vrai, alimenter directement

la bobine, mais nous allons voir pourquoi elles rendent essentiellement pratique l'emploi des accumulateurs.

Au lieu d'employer une machine très coûteuse et d'un maniement délicat, il est beaucoup plus facile d'emprunter l'électricité à un fil provenant d'une machine plus ou moins éloignée. Dans la plupart des villes importantes, il existe une usine centrale, où de puissants dynamos produisent de l'électricité en quantité considérable. Celle-ci est distribuée à l'aide de fils, conduits dans une canalisation qui les isole. Il suffit qu'un de ces fils soit mis en rapport avec des accumulateurs, pour que ceux-ci se chargent d'électricité; la charge devra être faite à intervalles variables, suivant la consommation; elle exige un certain temps, et se fait par l'intermédiaire d'un premier rhéostat qui, par sa résistance, modère la force du courant; un second rhéostat plus petit, installé entre les accumulateurs et la bobine, ainsi qu'un voltmètre, permettra de graduer l'intensité du courant fourni par les accumulateurs.

Nous connaissons maintenant les sources d'électricité employées pour alimenter une bobine; nous allons étudier le fonctionnement de celle-ci.

La *bobine d'induction*, de même que les transformateurs des usines d'électricité, sert à transformer l'énergie électrique d'un courant intense à bas potentiel, en énergie électrique à très haut potentiel, mais à faible intensité. On arrive à ce but avec l'appareil classique de Ruhmkorff, composé comme on le sait, d'une bobine inductrice intérieure et d'une bobine induite extérieure. Le courant induit de fermeture est de sens opposé au

courant inducteur, le courant induit de rupture est de même sens que le courant inducteur. La force électromotrice de l'induit direct étant très grande, et celle de l'induit inverse très petite, le premier seul produira de puissantes décharges. Celles-ci, de même que le courant induit, se feront donc toujours dans le même sens. Mais on peut aisément changer le sens de l'induit en renversant le sens de l'inducteur.

Nous n'insisterons pas plus longtemps sur ces quelques explications nécessaires cependant, et nous arrivons aux applications particulières de la bobine de Ruhmkorff aux rayons de Röntgen.

Tout d'abord on devra se servir d'une bobine ayant des dimensions suffisantes pour produire des étincelles d'au moins 20 centimètres de longueur, en raison de la résistance offerte par le tube que doit traverser le circuit. On a construit dans ce but de grandes bobines donnant jusqu'à un mètre d'étincelle, mais ces dimensions ne sont pas nécessaires ; on fabrique même depuis quelque temps un petit modèle modifié qui donne de très bons résultats.

La bobine dont nous nous sommes servi à la clinique de nos maîtres, MM. Ruault et Colin, a été construite une des première par M. Radiguet et donne des étincelles de 40 centimètres et plus ; à ce point de vue, nous nous sommes donc trouvé dans d'excellentes conditions.

A cet appareil sont annexées différentes pièces importantes : un interrupteur périodique et un condensateur électrique.

L'interrupteur périodique produit une succession d'interruptions du courant inducteur. Quand le nombre des interruptions dépasse une certaine fréquence, la longueur de l'étincelle, obtenue entre les deux bornes de la bobine induite, décroît parallèlement et avec elle décroît la production des rayons X; d'autre part, plus les interruptions sont fréquentes et plus est stable la lumière, ce qui est un avantage pour la radioscopie. On doit donc chercher un juste milieu en deçà et au delà duquel on trouve des inconvénients.

Le meilleur interrupteur serait celui qui permettrait d'obtenir à volonté des interruptions fréquentes ou rares.

L'interrupteur à mercure de Foucault est le type des interrupteurs lents et fournit une grande stabilité des images; on l'a modifié dans ce but; il donne de bons résultats, mais le mercure se décompose par le passage du courant et doit être renouvelé assez fréquemment. Nous ne nous arrêterons pas à décrire cet appareil afin de ne pas sortir du but pratique que nous nous proposons (v. Buguet, loc. cit., p. 60).

Les interrupteurs rapides ont été plus utilisés: on s'est d'abord servi du trembleur à marteau, qui après avoir été solidaire de la bobine fut construit à part et ajouté au circuit par des fils; par d'heureuses modifications, on arriva à faire varier très commodément la distance des deux points de contact; avec le phonotrembleur Radiguet on donnait à volonté des interruptions rapides pour la radioscopie ou lentes pour la radiographie. C'est avec cet appareil que nous avons

fait nos premières expériences. D'autres ont employé un interrupteur à roue, de Masson, entraînée par un petit moteur magnéto-électrique. Puis, on a construit un interrupteur dit à pétrole, où l'on fait jaillir l'étincelle au milieu de ce liquide entre une pointe et une plaque de cuivre. Nous avons pu nous-même apprécier la supériorité de cet appareil, mais constater comme beaucoup d'autres qu'il était très difficile à régler.

On a obvié à cet inconvénient en lui adaptant un système de vis analogue à celui des microscopes ; le réglage se fait ainsi avec la plus grande précision.

Ce point de la technique est très important, car le rapprochement plus ou moins grand des deux pôles du trembleur permet d'obtenir des variations considérables d'intensité, et il suffit d'une différence très faible pour empêcher tout fonctionnement régulier. Depuis que nous employons ces appareils perfectionnés, nous obtenons des résultats beaucoup plus nets et surtout plus constants.

Quel que soit l'interrupteur employé, l'étincelle jaillit donc au moment de la rupture, grossie par l'extracourant direct de self-induction, qui se produit dans la bobine inductrice. Mais comme cette étincelle réduit la force électro-motrice de l'induit, on doit chercher à l'atténuer. Tel est le rôle du condensateur, composé d'armatures de feuilles d'étain donnant issue à une partie des électricités de nom contraire, qui vont produire l'étincelle. Celle-ci est donc moins intense et par conséquent la perte d'électricité moins grande. Ces quelques mots suffisent à nous expliquer l'emploi

du condensateur, sans que nous ayons à entrer dans les détails de sa description.

Quand celui-ci ne peut être gradué, on fait varier sa capacité selon les besoins, et on diminue ou augmente sa surface, suivant que l'on veut faire de la radioscopie ou de la radiographie.

Indépendamment de ces appareils de la plus haute importance, la bobine doit être munie d'un excitateur électrique, permettant d'évaluer la longueur des étincelles d'induction, et par conséquent de mesurer le potentiel du courant induit.

La bobine doit donner au moins 20 centimètres d'étincelle et 40.000 volts. On prend en général, surtout pour examiner le thorax et la tête, 50 centimètres d'étincelles ; on peut même aller jusqu'à un mètre. Mais alors l'isolement des fils de l'induit est très difficile. On y remédie en divisant le circuit secondaire de l'induit, selon la manière de Poggendorf, en plusieurs parties séparées par des disques isolants. Outre le cloisonnement de l'induit, Siémens a séparé celui-ci de l'inducteur par un tube d'ébonite, cylindrique à l'intérieur, mais dont l'épaisseur augmente du milieu à moindre potentiel, aux extrémités plus chargées.

Elle devra aussi être en relation avec un rhéostat, permettant de faire varier la résistance du circuit ; on aura soin de ne diminuer cette résistance que progressivement, afin de ne pas détériorer le tube d'une part, et d'accoutumer d'abord les yeux à un éclairage faible, capable d'être augmenté selon les recherches auxquelles on se livre.

A l'aide de ces précautions on peut traverser ou, au contraire, rendre opaques les mêmes régions : si l'on examine la partie osseuse du thorax, on pourra diminuer le plus possible la résistance ; si, au contraire, on cherche dans les poumons une tache peu intense, on augmentera la résistance, pour que la lumière ne la traverse pas complètement.

Il ne faudra pas non plus négliger de mettre en dérivation dans le circuit un voltmètre, destiné à montrer la charge des accumulateurs ; on le choisira, apériodique, afin d'estimer avec une grande exactitude l'intensité moyenne du courant, et de se rendre un compte exact de la marche de celui-ci pendant les expériences.

Le voltmètre servira de plus à chercher les causes d'un mauvais fonctionnement des appareils. On placera aussi un ampère-mètre en série dans le courant.

Il ne reste plus qu'à disposer sur le courant un interrupteur inverseur ou commutateur, qui puisse selon notre gré ouvrir ou fermer le courant, soit dans un sens, soit dans l'autre. On aura soin de remarquer dans quelle position il doit se trouver pour produire le courant utilisable ; lorsque le courant est renversé, l'éclairage est très peu appréciable. On reconnaîtra facilement le sens du courant en remarquant sur le tube, s'il produit de la lumière verte, la séparation de la zone verte de la zone violette. Quelquefois cependant on renversera le commutateur afin de faire disparaître du tube la coloration violette qui s'y produit au bout de quelques séances. Nous reviendrons sur cette technique à propos du tube.

Pour se rendre compte du fonctionnement du commutateur, on aura disposé les fils conducteurs qui unissent la bobine, à la source d'électricité, au trembleur, au tube ; ces fils seront soigneusement isolés dans des tubes de caoutchouc ou de gutta-percha. S'ils ont une certaine longueur, on les appuiera sur des supports isolants destinés à éviter toute perte d'électricité ; d'ailleurs il se produit toujours des effluves, qui diminuent plus ou moins l'intensité du courant. Nous n'insisterons pas sur ces détails de technique, bien que le choix de chacun de ces accessoires et leur mode d'emploi ait une grande importance dans les résultats que l'on obtient.

Cependant, nous devons signaler la découverte due à MM. Wydts et Rochefort, d'un nouveau transformateur pouvant se substituer utilement à la bobine de Rhumkorff. On sait que le rendement maximum de cette dernière n'est que de huit à dix pour cent de l'énergie employée. La possession d'un isolant parfait est la condition principale du rendement des appareils à induction de haut potentiel. Ce desideratum a été réalisé dans le nouveau transformateur, à l'aide d'une pâte hydro-carburée demi-solide très complexe ; grâce à ce moyen, le rendement est de plus de 50 pour cent (voir Communication à la *Société de thérapeutique*, 24 novembre 1897).

Ainsi que nous l'avons dit plus haut, un éclairage suffisant ne peut être obtenu qu'avec une étincelle d'au moins 20 ou 25 centimètres. Elle ne se produit, dans les conditions ordinaires, qu'avec des appareils pesant environ 30 kilogrammes et recevant l'électricité d'un

assez grand nombre d'accumulateurs (10 au moins); ceux-ci fournissent alors un circuit de 16 volts donnant à la bobine un courant de 10 ampères. Avec le nouveau transformateur, il suffit d'une batterie de 3 accumulateurs, fournissant au plus 6 volts et donnant à la bobine un courant de 3 à 4 ampères seulement. Celle-ci présente des modifications importantes : au lieu d'être constituée par un ensemble de 15 galettes recouvertes de fils, elle renferme seulement, dans le champ électromagnétique de l'inducteur, une seule bobine induite très courte du poids de 650 grammes, formée d'un cylindre recouvert d'un fil de cuivre. Cette disposition, ajoutée à l'emploi de l'isolant dont nous avons parlé, rend l'appareil beaucoup moins coûteux. Il est aussi plus transportable, à cause de son poids moindre et de sa position verticale, exigée du reste par la nature demi-pâteuse de l'isolant. Reste à savoir si elle donne, avec ces avantages, des résultats aussi parfaits. Son fonctionnement montre qu'il se produit autant d'effets de tension ; l'ampérage de l'induit est supérieur à celui d'une bobine de Rhumkorff, de même longueur d'étincelle. Pendant la marche de l'appareil, on constate que le miroir du tube rougit peu facilement. Le grand avantage du nouveau transformateur est celui-ci ; trois accumulateurs avec lui donnent les mêmes résultats que 10 ou 12 avec les autres. Nous avons eu l'occasion de voir une installation de ce genre dans le service de notre maître, M. Béclère à l'hôpital Tenon ; les résultats au point de vue radioscopique sont satisfaisants. Mais d'autre part, on fait de très belles expériences avec une

bobine de Rhumkorff de grandes dimensions. Par conséquent nous ne voulons pas être exclusif en condamnant tel appareil à l'avantage de tout autre.

Nous connaissons le mécanisme des bobines d'induction. Comme nous l'avons déjà vu, on a aussi employé pour la production des rayons X les *machines statiques*: c'est pourquoi, avant de parler des tubes, nous allons indiquer leur mode d'emploi et les avantages qu'elles présentent, sans nous arrêter à la description des dynamos et du dispositif de Tesla qui ne sont pas pratiques.

Destot (de Lyon) et Leduc (de Nantes) ont été des premiers à préconiser les machines statiques, qui présentent, en effet, un certain nombre d'avantages. Avec elles, on obtient des courants discontinus, sans bobine d'induction et par conséquent sans trembleur.

On sait qu'avec la bobine d'induction, le tube s'échauffe vite et les miroirs sont facilement élevés à l'incandescence, ce qui détériore les tubes et diminue en même temps l'intensité des rayons. La machine statique n'entraîne pas, paraît-il, ces inconvénients et permet d'employer les tubes beaucoup plus longtemps. Pour la même raison elle produit plus rarement les accidents cutanés observés avec la bobine; on sait que ceux-ci tiennent souvent, en effet, à l'intensité des radiations électriques, plutôt qu'aux rayons de Röntgen eux-mêmes.

A ces avantages, il faut ajouter la sécurité plus grande des appareils, leur simplicité et la facilité de leur mode d'emploi. L'opération se fait d'une façon plus régulière

et la clarté obtenue est constante, tout en étant très efficace.

Cette constance des images fait que l'on a quelquefois donné la préférence aux machines statiques pour la radioscopie ; elle exige en effet un éclairage aussi fixe que possible, afin de rendre constantes les images qui se profilent sur l'écran. Or, il n'y a pas de trembleur, malgré leurs perfectionnements considérables, qui donne au tube de Crookes une fixité se rapprochant de celle d'une lampe à incandescence ; mais, ce qui pour l'œil est un inconvénient, ne l'est pas pour la plaque photographique, et l'on n'a pas les mêmes raisons de délaisser les machines d'induction pour la radiographie.

Inutile de dire que ces avantages ne pourront être obtenus qu'après le choix judicieux de l'appareil.

Si l'on emploie une petite machine électro-statique, il faut remédier au peu d'énergie de la décharge en intercalant une bouteille de Leyde dans le circuit, de part et d'autre du tube de Crookes. On augmente l'énergie des décharges en augmentant la capacité des bouteilles de Leyde ; le courant est alors discontinu. On peut le rendre constant en établissant, entre les armatures externes des bouteilles de Leyde, une dérivation de grande résistance, pouvant être constituée par une chaîne trainant sur la table de la machine. On aura soin d'unir la cathode du tube à l'armature externe de la bouteille, qui se trouve en rapport avec le pôle négatif ; l'armature interne sera en communication avec l'un des pôles de la machine.

Tel est le dispositif permettant d'employer des machines de petite dimension.

Il est plus simple de recourir à des machines de plus grand modèle : on a employé surtout celle de Wimshurt, qui est la plus simple.

Destot se sert de celle de Bonetti, actionnée par un moteur électrique pouvant lui imprimer 500 ou 600 tours à la minute.

La machine de Tœpler à plateaux multiples permet d'obtenir un débit plus considérable.

Monell (de New-York préfère à toutes les autres une bonne machine de Holtz, actionnée comme les précédentes par un moteur électrique, à pétrole, à gaz ou à vapeur. Il en a obtenu de très bons effets en reliant à ses conducteurs primaires les pôles de tubes spécialement construits pour les courants à potentiel élevé : le maximum de régularité et de radiation se produit en établissant les pôles en un court circuit, puis en les éloignant graduellement jusqu'à la plus grande intensité de lumière. On fera tourner la machine rapidement sans craindre que le tube s'échauffe. Si l'on veut employer le courant convectif, on évitera toute espèce de bruit. Avec ces précautions, on obtient un courant statique aussi régulier qu'efficace.

Quelle que soit la machine employée, on peut, si l'on sait la conduire, obtenir les effets dont nous avons parlé ; mais l'inconvénient, qui résulte de l'emploi presque obligatoire d'un moteur mécanique, est au moins aussi grand que la nécessité d'une source d'élec-

tricité pour la bobine. Seuls les autres avantages subsistent.

Nous allons maintenant donner les indications nécessaires à l'emploi des *tubes de Crookes*.

Ils sont tous constitués par une ampoule de verre très mince et très transparent aux rayons X; leur paroi est traversée par deux électrodes, l'anode positive et la cathode négative.

L'anode se termine à l'intérieur du tube par un disque de platine ou focus, la cathode par un disque d'aluminium. A l'aide d'un tube à vide annexé à l'ampoule, on a fait au moyen d'une pompe à mercure un vide abaissant la pression jusqu'à un millionième d'atmosphère.

Le vide absolu d'Hittorf ne donne rien, l'étincelle ne jaillit pas. Si le vide n'est pas très grand le tube peut avoir de l'éclat, mais il n'a pas de pénétration et il est incapable de servir à l'examen de l'appareil respiratoire. On se contente d'un vide compris entre un 1000° et un 500° de millimètre de mercure mesuré avec la jauge de Mac Léod. On augmente la netteté des images en munissant le tube de diaphragmes de verre ou de métal; plus l'ouverture est petite et plus les ombres portées sont nettes et la pénombre diminuée, mais il faut allonger le temps de pose. On augmente l'intensité des tubes, autres que les tubes focus, par l'application d'un aimant en U, qui fait converger les rayons intra-ampullaires vers un point limité de la surface du tube.

Pour faire jaillir l'étincelle, on adapte à la boucle

extérieure de chaque électrode l'extrémité du rhéophore de même signe. En faisant passer le courant, on constate que le tube ne s'éclaire pas partout uniformément ; la paroi qui fait face à l'électrode négative s'illumine seule, tandis qu'une obscurité relative règne autour de l'anode. Les rayons qui partent de la cathode, rayons cathodiques, se propagent en ligne droite et convergent vers un même point grâce à sa forme concave ; de ce point, situé sur le focus de l'anode, émanent les rayons de Röntgen capables de traverser les corps opaques.

Les émanations de la face concave de la cathode sont donc seules employées ; les autres sont perdues, mais peuvent être réduites en ajoutant autour de la face convexe de la cathode une collerette de verre. Comme la lame anticathodique doit diriger les rayons vers la partie la plus mince du tube, son plan est incliné d'un certain angle sur le fil qui la soutient. La paroi du tube doit non seulement être mince, mais aussi présenter une convexité convenable pour l'examen du thorax, de façon à ce que le maximum de lumière soit assez éloigné.

Quand ces phénomènes se produisent, le fonctionnement du tube est régulier : on fera bien de contrôler la perfection des tubes avant toute expérience, afin d'être assuré d'obtenir de ce moyen toutes les indications qu'il peut donner.

Cet essai peut être fait par plusieurs méthodes indiquées dans les ouvrages techniques, le contrôle optique, le contrôle électroscopique, le contrôle photographique. Le contrôle par l'électroscope est le plus

précis. La méthode photographique très simple suffit au point de vue pratique; voici comment Buguet (*V. technique médicale des rayons X*) conseille de procéder: on enveloppe une plaque photographique dans du papier noir présentant du côté qui couvre la gélatine une série de trous de 1 centimètre de diamètre; on pose devant une bougie, à distance mesurée, successivement tous les trous, pendant des temps qui soient entre eux selon une progression géométrique; le développement poussé à fond donne une échelle de teintes. Pour essayer un tube on le fait agir un temps connu, à distance mesurée, sur une plaque, au travers d'un trou de 1 centimètre de diamètre percé dans une plaque de plomb; le développement donne une pénombre que l'on identifie à l'une de celles de l'échelle de teintes. On a ainsi tous les éléments du calcul en bougies de l'intensité du tube éprouvé.

Indépendamment de ce moyen assez long, on peut, avec une certaine habitude, juger la puissance des rayons par la fluorescence obtenue sur l'écran ordinaire, ou même par l'aspect général du tube, dont la brillante coloration verte indique le bon fonctionnement.

Lorsqu'on adapte un tube à une machine statique, il faut le choisir de dimension moyenne et chercher si le vide est suffisant, en examinant d'abord comment se produisent les étincelles, ainsi que le conseille Monell de New-York. Supposons que les extrémités extérieures du tube soient reliées directement aux conducteurs primaires d'une machine de Holtz: si le vide est faible, la décharge électrique passera en un jet bleuâtre

entre les électrodes et aucune clarté ne se produira dans le tube; si le vide est plus complet, le courant bleuâtre disparaîtra et la lumière deviendra de plus en plus éclatante, à mesure que le vide augmentera.

Lorsque les étincelles éclatent entre les conducteurs primaires de la machine, le vide est très faible; de même, l'étincelle peut éclater avec la bobine d'induction entre les pôles extérieurs du tube. Si le vide est convenable, la résistance du tube est telle que l'étincelle ne jaillit pas avec un objet extérieur à plus de 4 ou 5 centimètres; dans ce cas la lumière verte est aussi brillante qu'efficace.

Maintenant que nous connaissons le fonctionnement du tube de Crookes en général, soit avec la bobine d'induction, soit avec la machine statique, nous allons dire quelques mots des nombreuses variétés qui ont été construites, bien que les indications précédentes soient suffisantes pour choisir ceux qui conviennent à l'examen de l'appareil respiratoire.

On a donné aux tubes des dispositions variées, depuis le plus simple où l'anticathode se trouvait sur la paroi même de l'ampoule, jusqu'aux formes les plus compliquées, permettant d'obtenir soit de la lumière verte, soit de la lumière bleue, selon la composition du verre.

Avec la plupart des auteurs nous en distinguerons deux types: 1^o les tubes faibles; 2^o les tubes forts.

Parmi les premiers, le tube Colardeau a donné de bons résultats, surtout à cause de l'épaisseur très faible de la portion du tube traversée par les rayons X. Il

peut être employé pour l'examen du nez, par exemple, ou même du larynx si le sujet est maigre et avancé en âge et il donne alors de très grandes finesses avec une pose assez courte.

On aura soin, lorsque les étincelles sont d'intensité moyenne, de ne pas laisser rougir trop fortement le platine et d'interrompre assez souvent pour laisser refroidir la plaque; l'incandescence de l'anode diminue la production des rayons Röntgen.

Breton a inventé une ampoule à refroidissement automatique par courant d'eau froide à l'anode, appareil un peu compliqué.

Mais, si l'on veut traverser de plus grandes épaisseurs, il faut avoir recours aux tubes forts. Ils ne donnent pas une finesse aussi grande, mais reçoivent sans inconvénient une grande énergie électrique qui leur permet de traverser aisément l'épaisseur du thorax. Pendant le passage du courant, le focus rougit assez rapidement, indiquant à la fois le bon fonctionnement de l'appareil et la limite d'intensité que l'on ne doit pas franchir. Si l'on veut examiner une portion déterminée des organes, par exemple l'endroit où siège un corps étranger, une cavernè tuberculeuse, un abcès, il faut savoir quel est le point où l'intensité des rayons est maxima, chose facile à évaluer par le procédé de MM. Imbert et Bertin-Sans (*Archives d'électricité méd.* 15 août 1896).

Un faisceau de tubes de cuivre de 1 centimètre de diamètre et de 3 centimètres de longueur, soudés les uns aux autres, est posé sur une plaque recouverte de

papier aiguille, l'autre extrémité de ce faisceau touche la région du tube à explorer. Le développement donne une image composée d'une série de cercles tangents entre eux, et l'intensité de ces cercles est en rapport avec l'intensité des rayons X émis par la partie du tube de Crookes en contact avec l'orifice du petit tube de cuivre.

Avec deux tiges métalliques, promenées sur l'écran à quelque distance l'une de l'autre, nous avons pu souvent beaucoup plus rapidement, sinon d'une façon aussi précise, découvrir l'endroit où les rayons étaient les plus intenses.

Parmi les tubes à employer nous n'en conseillons aucun d'une façon particulière. Après l'ampoule de Röntgen et le tube de Lénard, Colardeau, Breton, Seguy, Chabaud en France, Richter, Hirschmann, Müller en Allemagne, ont fait construire des tubes dont plusieurs présentent des avantages différents. Nos expériences ont été faites avec un tube focus, dit tube Muret, de forme globulaire, à prolongement cylindrique, muni d'une cathode et d'une double anode; nous en avons obtenu de très bons résultats.

Quel que soit le tube, il s'altère assez vite, mais dure cependant beaucoup plus longtemps lorsqu'on le conduit avec prudence. La paroi prend une teinte violette, puis brune de plus en plus foncée, due à un dépôt d'aluminium détaché de la cathode. Ensuite, la résistance intérieure du tube augmente par le développement de gaz à l'intérieur de l'ampoule. On voit alors les étincelles éclater à l'extérieur entre les deux rhéophores.

On peut éviter en partie ces altérations à l'aide de quelques précautions : tout d'abord on essuiera bien soigneusement, avant chaque séance, les poussières et l'humidité qui pourraient séjourner sur le tube, et on ne donnera au courant l'intensité nécessaire que d'une façon progressive. Si l'éclairage est peu intense, on l'augmente en chauffant le tube au moyen d'une lampe à alcool, avec douceur et régularité, de façon que sa température intérieure soit toujours supérieure à celle de l'air ambiant. Celle-ci doit cependant être assez élevée et l'air bien sec. Ce chauffage uniforme du tube qui peut être fait à l'étuve (pendant 1 heure à 100°) rend souvent les plus grands services en faisant, dit-on, restituer à l'anode le gaz qu'elle a absorbé. Le vide du tube, tout en étant nécessaire, ne doit pas être absolu et le courant s'arrête lorsqu'une décharge vient condenser le peu de gaz qui restait enfermé. Pour obtenir le même résultat, il suffit quelquefois de renverser le sens du courant; les décharges augmentent d'intensité et la couleur violette disparaît.

Lorsqu'on emploie un tube contenant de l'hydrure de palladium, préparé selon les indications de M. Guillaume, on peut plus facilement obtenir la restauration du tube avarié. La résistance du tube, très importante pour la radioscopie, a aussi une influence dans la radiographie; selon son degré, le temps de pose devra être modifié.

CHAPITRE II

RADIOSCOPIE ET RADIOGRAPHIE

A l'aide des appareils que nous avons décrits, on peut faire soit de la radioscopie, soit de la radiographie.

Pour la première, on placera dans un cabinet complètement obscur, devant le tube de Crookes en marche, un *écran fluorescent* ; cet écran est enduit d'un colloïdion à l'acétate d'amyle, contenant soit du sulfure de calcium, soit du platino-cyanure de baryum (Röntgen), soit du tungstate de calcium (Edison). Henry s'est servi de monosulfure de zinc phosphorescent, qui permet d'étudier à loisir pendant au moins un quart d'heure, les détails de l'image projetée sur l'écran ; en chauffant légèrement l'écran avec une source de chaleur obscure, on peut même continuer plus longtemps l'examen. L'écran ordinaire est le plus souvent employé ; il devra être assez grand pour permettre l'examen du thorax en entier et monté sur un cadre pouvant être à volonté tenu à la main ou fixé sur un support à hauteur variable ; la face sensible sera, bien entendu, tournée vers l'observateur. Un voile noir couvrira le tube et le trembleur afin qu'aucune lumière ne trouble la vue.

On s'assurera que les appareils peuvent donner des étincelles d'une très grande fréquence, afin d'éviter la fatigue de l'œil et de bien voir les détails. Il ne reste plus alors qu'à placer son sujet suivant l'endroit à explorer.

Le nez sera examiné de profil en plaçant la tête très près de l'écran, bien parallèle à lui afin qu'il n'y ait pas de déformation, d'autre part assez loin du tube pour éviter les étincelles.

Les *sinus* seront vus de la même façon, bien que de face ou de trois quarts on puisse dans quelques cas obtenir quelques indications.

Quant au *larynx* et à la *trachée*, ils sont invisibles de face à cause de la présence de la colonne vertébrale plus opaque; on placera donc son sujet dans la même position en lui faisant relever la tête et faire certains mouvements dont nous reparlerons plus loin.

Les *poumons* et les *plèvres* seront observés de face successivement en avant et en arrière et même de côté. D'ailleurs nous reviendrons sur ces détails à propos de chacun des organes que nous étudierons.

Pour obtenir des *radiographies*, nous opérerons de la même façon, mais en plein jour et en remplaçant l'écran par une plaque photographique enveloppée dans un double papier noir.

On s'occupera d'abord de bien diriger l'ampoule vers l'objet, de façon à ce qu'il reçoive la plus grande quantité possible de rayons. Pour le nez et le larynx il est assez facile de centrer l'objet; pour le poumon il faut diriger le maximum d'intensité un peu au-dessus de la

partie moyenne afin d'obtenir des sommets très nets. Il n'y a pas de mise au point véritable ; on place généralement l'objet à une distance de 15 à 50 centimètres. La distance devra être plus grande pour les poumons, car plus une surface est étendue et plus il y a de déformation.

La distance de l'objet à la plaque devra être aussi courte que possible, car la netteté augmente à mesure que cette distance diminue ; de même qu'avec la lumière ordinaire, l'ombre est d'autant plus intense qu'elle se rapproche davantage de l'objet et que la pénombre diminue.

Pour radiographier le larynx, on disposera une plaque sous le maxillaire, parallèle au plan sagittal du sujet ; pour le nez et les sinus, elle sera appliquée très près de la face et parallèlement au même plan ; pour le poumon le sujet sera assis adossé à elle, ou bien couché sur un lit disposé pour cet usage.

Quel sera le *temps de pose* ? Cette question déjà très délicate en photographie l'est encore plus en radiographie, car on doit s'occuper de plusieurs facteurs et non exclusivement de la lumière.

En employant certaines plaques spéciales très sensibles dites plaques radiographiques, on peut abréger le temps de pose, mais il faut tenir compte de l'intensité de la bobine ou de la machine statique ; on procédera par tâtonnement, suivant la marche des appareils. Toutefois pour les différents organes que nous devons étudier, il y a une moyenne que nous indiquerons : pour le nez 2 à 3 minutes, pour les sinus 10 à 15 minutes,

pour le larynx, 1 à 2 minutes, pour les poumons, 15 à 20 minutes.

Ce sont les moyennes du temps que nous avons employé pour ces différents organes. On a pu le diminuer grâce à l'emploi d'une feuille de plomb qui, appliquée derrière la plaque, renforce les images ; récemment MM. Radiguet et Guichard ont présenté à l'Académie de médecine un radio-condenseur à cet usage, confinant l'atmosphère du sujet dans des parois imperméables.

Pour savoir si les rayons ont bien traversé tous les organes, on placera derrière eux des témoins, objets métalliques non traversables, qui se projetteront sur l'écran ou la plaque.

Le doseur de Brunel permet de mesurer la force de pénétration des rayons et sert à déterminer la durée du temps de pose. Il est formé d'une plaque épaissée de métal, dans laquelle sont percées cinq ouvertures circulaires par où passent les rayons et qui peuvent être obturées successivement par des clapets opaques.

Les plaques photographiques pour ne pas être voilées ne devront jamais être exposées à une température supérieure à 30°.

On choisira des plaques épaisses avec de fortes couches d'émulsion. Lowe a imaginé (*Deutsche med. Wochens*, 25 av. 1897) de se servir de plaques au platino-bromure d'argent, à plusieurs couches superposées, partant de cette idée que les rayons X influenceraient aussi bien les couches profondes que les couches superficielles de la plaque sensible. Les plaques à

couches multiples ont donné des images plus précises que celles à couche simple. On a aussi employé des pellicules et des plaques s'impressionnant sur leurs deux faces. A l'aide d'écrans renforçateurs, on peut encore augmenter la netteté des images : supposons deux écrans réunis par une charnière et pouvant recevoir entre leurs deux volets une plaque photographique, il est aisé de comprendre que leur double fluorescence soit plus active.

En développant les clichés, on recherchera les fortes oppositions, afin de rendre leurs images plus nettes.

Le tirage sur papier se fera par les procédés ordinaires, mais il devra être lent et peu poussé.

CHAPITRE III

MODE D'EMPLOI. — INTERPRÉTATION DES IMAGES

Nous savons maintenant comment on peut obtenir les images dues aux rayons X ; il est essentiellement important de savoir les comprendre, c'est-à-dire de savoir lire sur l'écran ou sur les épreuves photographiques.

Cette éducation préalable est considérée avec raison, par Perrée, dans sa thèse, comme absolument nécessaire ; aussi cet auteur propose-t-il l'emploi de spécialistes pour toutes les recherches médico-légales.

Il faut d'abord étudier les résultats que donne un sujet normal, et savoir quels sont les points de l'organisme susceptibles de donner des ombres. Il faut connaître aussi la valeur relative de ces ombres ; elles ne sont pas toutes de la même intensité, les os donnent une teinte foncée, les poumons sont presque complètement traversés, tandis que le larynx se profile en une demi-teinte.

Lorsqu'on a examiné un certain nombre de sujets sains, l'œil s'habitue à ce qu'il doit voir. Cette éducation demande elle-même certaines précautions ; sup-

posons que nous soyons dans la chambre noire devant l'écran fluorescent, nous ne voyons d'abord que très peu de choses, puis l'accommodation de l'œil se produisant en raison de l'obscurité ambiante, les taches apparaissent de plus en plus nettes, de plus en plus nombreuses dans l'ordre de leur intensité.

Nous nous sommes demandé plusieurs fois, tellement le phénomène est net, si l'écran ne devenait pas de plus en plus sensible, mais là n'est pas la raison. Le phénomène tient avant tout au fonctionnement de l'œil, et l'on peut faire des remarques analogues chaque fois que l'on se trouve dans une chambre obscure. Cependant il y a peut-être une autre raison qui rend ce fait plus net, c'est l'échauffement du tube ; nous avons vu déjà que le tube, pour bien fonctionner, devrait être à une température assez élevée, et souvent on le chauffe avant de commencer l'opération. Or, sous l'influence du courant, les miroirs et le tube lui-même s'échauffent, ce qui est une condition très favorable pour augmenter l'intensité des images. De sorte que, sans changer en rien la position du curseur du rhéostat, ni la vis de l'interrupteur, ni le nombre d'accumulateurs employés, on a des résultats plus nets au bout de quelques minutes de fonctionnement. Cette netteté est encore plus grande, si l'on obtient une grande fixité des images ; nous avons vu déjà que les machines statiques donnaient à ce point de vue de bons résultats, mais la bobine d'induction doit tendre au même but.

Si, en regardant l'écran on observe l'apparition et la disparition continuelle des images, il faut chercher par

tâtonnement à régler l'interrupteur, de façon telle que ces intermittences d'images passent le plus possible imperçues. Sinon l'œil se fatigue très vite ; on n'a alors qu'une idée imparfaite des images, trop passagères pour bien impressionner la rétine.

C'est avec toutes ces précautions qu'on étudiera d'abord le sujet sain, condition nécessaire pour interpréter convenablement les faits concernant les applications pathologiques. On ne devra pas se contenter de regarder l'écran, il faudra observer attentivement quelques photographies, car les indications fournies par ces deux moyens ne sont pas toujours absolument identiques. Certaines choses, qui ne sont pas visibles sur l'écran, peuvent être, au bout d'un long temps de pose, reproduites sur une plaque photographique ; de même les contrastes de teintes sont en général plus visibles par ce moyen. D'autre part il faut tenir compte sur une épreuve des différences provenant de ce que les objets très traversés ont trop de pose, alors que les points opaques en ont juste assez ou même trop peu.

L'intensité des taches nous donne donc des indications sur la nature du tissu traversé et aussi sur l'épaisseur de ce tissu. Ainsi, le poumon se distinguera du foie, à cause de la grande différence de densité, de structure des organes ; mais tel os se distinguera d'un autre os par une teinte plus ou moins foncée, tenant à ces différences d'épaisseur.

Quand nous examinons l'omoplate qui apparaît des deux côtés du thorax, nous voyons à son tiers supérieur une ligne presque horizontale plus foncée qui

indique une épaisseur plus grande du tissu, c'est l'épine de l'omoplate.

Là dessus sont basées toutes les déductions pathologiques. Après cette éducation de l'œil sur des organes sains, nous saurons apprécier la valeur réciproque des taches représentant chaque région ; dès que nous verrons une modification de l'aspect normal nous devrons conclure à quoi elle peut correspondre.

Il est encore une question importante, concernant la position réciproque des organes, par rapport aux plans : comme les taches n'ont pas toutes la même intensité, il faut savoir que plus un organe est près de l'écran, plus son ombre portée est épaisse, qce ui peut être facilement contrôlé, en faisant prendre au sujet plusieurs positions successives présentant identiquement les mêmes organes à traverser. Nous reviendrons sur ce point à propos de l'examen des sinus maxillaires.

En appliquant ces quelques indications, il ne reste plus qu'à examiner les malades sur lesquels la clinique donne telle ou telle indication et à étudier comment se comportent la radioscopie et la radiographie à leur égard.

CHAPITRE IV

EXAMEN TOPOGRAPHIQUE DES RÉGIONS

ÉTUDE DES ORGANES, DE LEURS LÉSIONS ET DES CORPS ÉTRANGERS QU'ILS PEUVENT CONTENIR

Lorsqu'on a habitué son œil aux rayons X et que l'on sait examiner le thorax en général, on devra chercher à localiser, avec le plus de précision possible, les taches qui apparaissent, qu'elles soient normales, pathologiques, ou dues à des corps étrangers.

Supposons qu'au lieu de l'aspect normal de l'appareil respiratoire, nous découvrions certaines ombres dans une région ordinairement claire, nous examinerons le sujet dans différentes positions, d'avant en arrière, d'arrière en avant, de profil. Si la cause d'opacité est très limitée, on verra par ses variations d'intensité et ses déplacements quelle est sa situation exacte.

Nous prendrons comme exemple les cas de corps étrangers, afin de montrer avec quelle précision les rayons de Röntgen peuvent révéler tel ou tel point de l'organisme ; certains moyens employés pour l'examen des corps étrangers peuvent du reste être utilisés pour des recherches d'une autre nature.

Dès le mois de mars 1896, Buguet et Gascard (*Acad. des Sciences*, 30 mars 1896) ont montré qu'on pouvait déterminer à l'aide des rayons Röntgen la profondeur à laquelle siège un corps étranger dans les tissus. Pour cela on emploie deux tubes, ou un seul portant un diaphragme percé de deux trous. La droite qui joint les deux sources sera placée dans le plan facilement connu du corps à examiner; on mesure la distance des sources et leur distance commune à la plaque. Après l'impression des images on constate la présence de deux pénombres dont on mesure la distance; par un calcul très simple, on peut à l'aide de ces données connaître la distance qui sépare le corps étranger de la plaque, c'est-à-dire sa profondeur dans les tissus.

Mackensie Davidson indique un procédé à peu près analogue, permettant au moyen de trois plans et sans formule mathématique de localiser d'une façon précise la position d'un corps opaque dans l'organisme.

Un autre moyen malheureusement un peu compliqué a été imaginé par MM. Remy et Contremoulins (*Bull. de l'Acad. de Méd.*, 30 mars 1897); il permet de déterminer par la méthode de Laussedat la position d'un projectile, par rapport à trois points fixes pris à l'extérieur; un appareil spécial permet d'arriver au but plus aisément.

Le chercheur de projectiles de Contremoulins a la forme de l'instrument appelé par les sculpteurs compas des praticiens; il se compose de quatre branches, dont trois sont fixes et disposées de manière à s'appliquer chacune sur l'un des points de repère. Pour un corps

étranger de la tête, ceux-ci seront marqués sur la face, l'un au front, les deux autres sur les orbites au moyen de petites demi-sphères métalliques impénétrables aux rayons X. Pour conserver jusqu'au moment de l'opération la trace de ces repères un tatouage indélébile les marquera sur la peau. On adapte les appareils radiographiques spéciaux à la tête du sujet préalablement rasée; ceux-ci seront scellés au moyen de toile plâtrée de façon que, pendant la longue pose exigée par la radiographie, les mouvements du malade n'altèrent pas les rapports de sa tête avec les appareils.

Lorsqu'on a construit les figures géométriques fournies par les différentes projections des corps opaques, il ne reste plus qu'à placer l'instrument au niveau des trois points de repère connus. La quatrième branche flexible en tous sens, porte un tube au travers duquel glisse une tige mousse; on oriente cette branche et l'on fait glisser la tige, de telle sorte que son extrémité vienne s'appliquer, sur le schéma, au sommet de la quatrième colonne; ce point correspond au centre du projectile. D'après ces indications le chirurgien choisit la voie à suivre pour aller le chercher. Cet appareil est, comme on le voit, très ingénieux et très précis et permet de trouver un corps étranger dans n'importe quelle région; malheureusement il ne peut guère entrer dans la pratique courante.

Aussi a-t-on cherché des procédés plus simples, dont un, inventé par Mergier, a été employé par Péan pour extraire deux projectiles du crâne (*Acad. de Méd.*, 7 déc. 1897 et 1^{er} mars 1898). Il consiste à placer,

entre la région à radiographier et la plaque, deux fils métalliques se croisant à angle droit; ils donnent deux lignes perpendiculaires se croisant au milieu de l'épreuve. Donnant aux fils plusieurs positions successives dans le même plan, on note sur la région les points de croisement des fils et on peut obtenir ainsi, horizontalement et verticalement une série de points de repères qui, par leurs rapports avec le corps étranger, sont très utiles pendant l'opération. Ce procédé est plus simple mais aussi moins précis que le précédent.

A l'aide du radientomètre imaginé par le même auteur, on détermine avec deux radiographies la position exacte des corps étrangers dans l'organisme. L'appareil est accompagné d'un châssis spécial de Radiguet qui permet de changer les plaques photographiques, sous le malade sans le déplacer. Cette méthode, applicable à la radioscopie, permet de reconnaître la position d'un corps étranger en quelques minutes.

Plus récemment encore Morize (*Acad. des Sciences*, 31 janvier 1898) a fait connaître un nouveau procédé pour les mêmes recherches. Pendant qu'on examine par exemple, le thorax d'un malade à l'écran fluorescent, on marque sur la surface du corps, à l'aide de deux disques de plomb adhésif, les deux extrémités de la ligne qui passerait par le corps étranger, puis on fait la même chose pour une autre ligne croisant la première. Les deux disques, deux par deux, ne donnent avec le corps étranger qu'une seule image; tous les quatre forment donc un quadrilatère, dont l'intersection des diagonales donne le plan de la balle.

Telles sont les principales méthodes employées pour déterminer la position d'un corps étranger opaque dans l'organisme; il est évident qu'elles pourraient servir aussi bien à localiser une lésion petite et nettement caractérisée. Comme elles peuvent s'appliquer à toutes les régions, nous avons préféré les indiquer, avant d'entrer dans l'étude de chacun des organes dont nous allons nous occuper.

CHAPITRE V

ACTION DES RAYONS X

ACTION DES RAYONS DE RÖNTGEN SUR QUELQUES MICRO-ORGANISMES DE L'APPAREIL RESPIRATOIRE, QUELLE QUE SOIT LEUR LOCALISATION.

Pour la même raison, nous exposerons dès maintenant l'action des rayons de Röntgen sur les microorganismes qui peuvent frapper une partie quelconque de l'arbre respiratoire ; nous réserverons pour plus tard l'étude de leurs effets sur quelques-unes des affections qu'ils peuvent modifier.

Bien que Wittlin, en Allemagne, ait conclu de ses expériences à l'absence complète d'action des rayons X sur les microorganismes, d'autres expérimentateurs ont cru pouvoir leur attribuer des effets très particuliers.

Nous nous occuperons d'abord du bacille de Koch, le plus fréquent dans l'appareil respiratoire et aussi le mieux étudié à ce point de vue.

Lortet et Genoud (de Lyon) inoculent, le 25 avril 1896, huit cobayes avec du bouillon tuberculeux, trois de ces animaux sont soumis pendant environ un mois, une heure par jour, à l'action des radiations de Röntgen

sur le point d'inoculation. Le 9 juin, les cobayes témoins présentent aux membres inoculés des abcès ganglionnaires suppurés, les trois autres n'ont rien. Le 18 juin, les cobayes témoins suppurent abondamment, sont amaigris ; les trois animaux traités n'ont rien, leurs ganglions inguinaux se ratatinent et n'ont aucune tendance à la suppuration.

Voilà des faits qui évidemment présentent le plus grand intérêt, rappelant l'influence déjà démontrée par Arloing et Duclaux des rayons solaires sur le développement des colonies microbiennes. On peut, du reste, expliquer la contradiction apparente des auteurs : si l'on essaie d'influencer par les rayons de Rœntgen des bacilles en culture dans des tubes de verre, on n'obtient aucun résultat. Or, Wittlin avait fait ses expériences sur des tubes de verre, très mince il est vrai, mais sans doute suffisant pour détruire l'action des rayons ; de même Francis Pott, en Angleterre, arrive aux mêmes conclusions après avoir exposé pendant trois mois dans des tubes, des colonies tuberculeuses ; aussi attribue-t-il à d'autres influences les guérisons ou améliorations de malades et d'animaux par les rayons X.

Mais on sait que le verre n'est pas complètement traversé par eux, puisqu'il projette sur l'écran ou sur la plaque une ombre d'autant plus intense qu'il est plus épais ; comme l'action des rayons, tout en semblant avoir quelque efficacité, n'est pas extrêmement intense, elle peut être empêchée par la barrière que lui oppose le verre.

Après ces premiers essais, Fiorentini et Luraschi,

au lieu de faire à des cobayes des injections sous-cutanées, leur firent des injections intra-péritonéales avec des cultures de tuberculose humaine.

Dans une première série, six cobayes reçoivent chacun un centimètre cube de culture en bouillon, de 3 mois. Trois sont mis à part comme contrôle; les trois autres sont exposés aux radiations de la façon suivante : l'animal est placé dans une boîte en carton, la région abdominale étant complètement tondue pour éviter une action quelconque des poils, puis on le place à dix ou vingt centimètres du tube de Crookes. Le n° 1 est exposé aux rayons vingt minutes, deux fois par jour, pendant huit jours; le n° 2, trente minutes, une fois par jour, pendant sept jours; le n° 3, quarante minutes, un jour sur deux, pendant quatre jours. Le n° 1 est mort au bout de cinquante-trois jours; on les sacrifia tous au bout de soixante-huit jours, le n° 1 seul n'avait point de tuberculose au mésentère, ni aux viscères abdominaux et thoraciques; il y avait seulement quelques tubercules dans les ganglions inguinaux.

Dans une seconde série de dix cobayes, deux servent aux expériences : le premier reçoit un centimètre cube, le deuxième et les sept de contrôle un demi-centimètre cube d'une culture de dix-sept jours au maximum de virulence, le premier subit une pose de quarante minutes chaque jour, pendant trente et un jours, le deuxième, dix jours seulement après l'inoculation, reste exposé, quarante minutes par jour, pendant vingt-deux jours. Les cobayes de contrôle meurent tous de tuberculose du quinzième au trentième jour. Le n° 1

présente de la tuberculose de la rate, du pancréas, vérifiée par la recherche des bacilles ; il ne donne pas de tuberculose à un cobaye que l'on injecte ; le n° 2, radié dans un état déjà mauvais, augmente de poids pendant ces vingt-deux jours, les nodus de l'injection diminuent ; il était encore vivant deux mois et demi après l'injection. Un mois et demi après, survient la mort des contrôles. De tout cela, on peut conclure avec les auteurs que, si les rayons X n'agissent pas *in vitro*, ils exercent cependant une action sur l'organisme qui renferme le bacille de Koch.

D'autres recherches ont trait au bacille de Lœfler. Courmont et Doyon (de Lyon), en exposant des cultures de bacilles diphtériques à l'action des rayons X, ont constaté qu'après six ou sept heures la virulence du bacille semblait notablement amoindrie ; des animaux injectés avec une culture modifiée sont morts neuf heures après les animaux témoins. Ces résultats sont contraires aux conclusions négatives de Wode, Minck, Becket, Schultz, Berton, Sabrazès et Rivière. Ils sont pourtant confirmés par les recherches de Rieder en Allemagne ; d'après cet auteur, les bacilles de la diphtérie et même de la tuberculose sont entravés dans leur développement et quelquefois tués par les rayons de Röntgen ; or on ne peut invoquer l'action calorifique des rayons puisqu'on avait interposé un papier opaque et pourtant la vitabilité des microbes dans l'organisme des animaux a diminué. Cette dernière constatation est la seule intéressante.

L'examen des cultures, leur nombre de bacilles ne

fournissent que des données vagues ; ceux-ci peuvent être aussi nombreux tout en étant morts ou du moins complètement transformés ; leurs toxines peuvent perdre leur action ou acquérir des propriétés nouvelles. Pour éclaircir ces faits l'inoculation aux animaux est le procédé scientifique auquel on doit toujours avoir recours et c'est seulement après des expériences diversement conduites dans ce sens qu'une opinion favorable pourra être solidement assise.

Nous signalerons aussi les résultats positifs constatés par M. Achard sur l'action microbicide des rayons X (*Bull. de la Soc. méd. des hôpitaux de Paris*, 1897, p. 61).

On a cherché à expliquer par les radiations électriques les effets attribués aux rayons X ; Balthazard ayant arrêté celles-ci par un écran d'aluminium de un demi-millimètre d'épaisseur n'a constaté aucune action des rayons de Röntgen sur les cultures microbiennes ni sur la tuberculose. Mais comme nous l'avons déjà dit, d'autres auteurs ont constaté un résultat négatif ; par conséquent on ne doit pas se hâter de conclure.

On se trouve en présence de travaux conduisant à des conclusions différentes, mais il nous semble que les expériences favorables à l'action bienfaisante des rayons X ont été conduites avec plus de précision. Tout en croyant à la nécessité de compléter ces recherches, nous nous rangeons donc à cet avis. Il est très probable que l'action des rayons X sur les microbes existe dans certaines conditions ; lorsque ces conditions

nécessaires auront été dévoilées, on pourra sans doute expliquer les contradictions des expérimentateurs. Les appareils employés n'étaient pas les mêmes, la distance des objets pouvait être plus ou moins favorable, la virulence des microbes est aussi variable ; voilà autant de facteurs très suffisants pour changer les résultats, sans compter les nombreuses inconnues d'un problème aussi nouveau.

DEUXIÈME PARTIE

Connaissant maintenant le moyen d'étudier, aussi bien que possible, par les rayons X l'appareil respiratoire, nous allons exposer les résultats obtenus par les travaux antérieurs et par nos recherches personnelles. Nous suivrons la division tout indiquée par l'anatomie : les FOSSES NASALES et les SINUS qui y sont annexés, le LARYNX, la TRACHÉE et les BRONCHES, enfin les POUMONS et les PLÈVRES.

Dans chacun de ces chapitres, nous envisagerons successivement toutes les notions qui peuvent être fournies par cette méthode d'investigation à l'*anatomie* et à l'*embryologie*, à la *physiologie*, à la *clinique* médicale ou chirurgicale, à la *thérapeutique*, voire même à la *médecine légale*.

Il est évident que toutes les parties de l'appareil respiratoire ne prêteront pas aux mêmes développements pour chacun de ces chapitres ; mais nous adoptons ce plan afin d'être aussi complet que les recherches déjà faites le permettent.

CHAPITRE PREMIER

NEZ ET FOSSES NASALES

Pour examiner le nez et les fosses nasales par la radioscopie, il faut placer son sujet de profil et mettre l'écran le plus près possible de la face, tout en ayant soin de le maintenir parallèle à la suture sagittale; sinon on a une déformation très accentuée qui ne permet pas de se rendre compte aussi exactement de la valeur des images. Ainsi que Scheier l'a constaté le premier en Allemagne, on voit que la partie antérieure du nez cartilagineuse est presque complètement transparente, et si, l'éclairage est très intense, elle disparaît même tout à fait; aussi doit-on, lorsqu'on veut examiner des cartilages, se servir d'un éclairage moyen, facile à graduer à l'aide du rhéostat. En arrière de cette image se dessine une ombre plus foncée dont la limite antérieure est constituée par la projection des os propres du nez en haut, puis du maxillaire supérieur. Cette ombre s'étend d'avant en arrière jusqu'à la base du crâne et la face antérieure des premières vertèbres, mais elle n'est pas uniforme dans toute son étendue. Lorsque le sujet est maigre, on voit aisément une partie plus foncée au niveau

de l'os malaire et, au-dessous d'elle, une tache plus claire dont nous reparlerons à propos du sinus maxillaire.

Sur certains sujets, on peut distinguer deux ombres transversales indiquant d'une façon assez vague les cornets moyens et inférieurs. Enfin, immédiatement en avant de la colonne cervicale, la tache s'éclaircit grâce à l'espace vide représenté par le pharynx nasal. Quant au voile du palais, il est presque traversé et ne saurait être deviné que par les mouvements que le sujet lui imprime.

Si on place le sujet de face au lieu de le regarder de profil, on ne voit à peu près rien qui puisse indiquer les limites des fosses nasales, ce qui tient surtout à l'épaisseur de l'occipital qui arrête presque tous les rayons. Mais dans cette position, Macintyre a indiqué un moyen de faire l'examen de cette région. Il consiste à employer un abaisse-langue en verre ou en caoutchouc durci recouvert sur une de ses faces d'une petite couche de platino-cyanure de baryum ou de potassium. Le foyer des rayons X est placé au-dessus du nez à peu de distance de lui; quand les rayons tombent sur l'écran, il s'illumine et fournit sur sa face une image des tissus compris entre lui et le tube. Au lieu de voir comme sur le laryngoscope l'image réfléchie d'une région, on voit directement l'ombre qu'elle projette; celle-ci peut être reçue sur un miroir laryngien rendu fluorescent.

Pour explorer la région du nez et de l'antre d'Highmore, on dispose le tube en haut et on dirige en haut la face de l'écran buccal recouverte par le platino-cyanure de baryum, lui donnant ainsi la même position que pour faire la rhinoscopie postérieure.

Les sels étant très toxiques, on les recouvrira d'une mince couche d'aluminium. Ce procédé est applicable à l'examen du larynx ainsi que nous le verrons plus loin.

Nous ne l'avons pas employé, n'ayant pu faire construire les appareils nécessaires ; malgré son ingéniosité, ses avantages sont restreints par le peu de surface de l'écran.

En effet, l'exploration qu'il permet peut être souvent faite par les méthodes ordinaires ; de plus, on obtient ainsi des images très déformées difficiles à interpréter.

On pourra plutôt appliquer à cette région le nouveau procédé indiqué par Bouchacourt, qui est exactement le contraire de celui-ci ; il consiste à introduire le tube de Crookes dans les cavités naturelles et à recevoir l'image sur un écran extérieur. Puisqu'on a trouvé le moyen d'isoler l'ampoule de façon à pouvoir la placer dans le vagin, rien n'empêche de construire une ampoule spéciale pour la bouche et les fosses nasales, analogue à celle employée en diaphanoscopie.

Pour obtenir la radiographie des images dont nous avons parlé, on placera la tête dans la position de profil et on posera dix à quinze minutes, si on veut explorer les parties osseuses ; si l'on veut au contraire obtenir les cartilages, il suffira d'une minute de pose.

Telles sont les indications anatomiques pouvant être fournies sur un sujet vivant adulte. Si on examine un fœtus même à un âge avancé, on ne voit guère qu'une tache uniforme représentant la tête. Chez un nouveau-né, de même que chez l'enfant on peut remarquer que les os propres du nez sont moins sail-

lants proportionnellement que chez l'adulte; la partie inférieure du maxillaire supérieur est au contraire très saillante. Si maintenant nous employons les rayons X à l'étude physiologique de la région, nous pouvons avec Scheier (de Berlin) faire quelques remarques intéressantes. Lorsqu'on introduit dans les fosses nasales un stylet métallique, on peut très bien en distinguer la position sur l'écran; appliquons ce stylet sur le voile du palais, afin de nous en servir comme point de repère, nous pourrions suivre les mouvements du voile dans la phonation et voir, en même temps que la position de la base de la langue, celle du voile du palais pendant l'émission des différents sons; par ce moyen, Scheier a indiqué les changements de position nécessaires pour produire les différentes voyelles (Congrès international de médecine de Berlin, 1897).

On voit ainsi comment le voile du palais se lève un peu quand on chante ou parle la voyelle A, comment il se lève plus haut quand on prononce les autres voyelles en dehors de l'I; pour cette dernière voyelle le voile se lève tout à fait haut. On voit aussi très bien à travers la peau tous les changements que la parole et le chant opèrent dans la configuration interne de la bouche, ainsi que le mouvement de la langue et des mâchoires. Les professeurs de chant pourront donc étudier *de visu* la physiologie de la voix, et employer les rayons X pour corriger l'émission de la voix chez leurs élèves. On peut de même étudier les mouvements de ces organes pendant la respiration, le ronflement, le sifflement.

Si, en même temps, on examine extérieurement la position des lèvres, des dents, de la pointe de la langue, on se figure d'une façon complète les différentes positions de l'appareil résonnateur du larynx; en nous occupant de cet organe, nous exposerons d'une façon plus complète les intéressantes recherches de Scheier.

Il nous reste à appliquer les rayons de Röntgen à la pathologie; nous le ferons en citant des observations concernant les affections de ces régions.

OBSERVATION I (Personnelle).

Perforation de la cloison nasale.

M. X..., 45 ans, présente une large perforation de la partie antérieure de la cloison, faite il y a plusieurs années pour obvier à une déviation très accentuée qui obturait complètement la fosse nasale correspondante.

EXAMEN AUX RAYONS ROENTGEN. — Par un éclairage faible des cartilages, on distingue une tache plus claire représentant exactement la forme de la perforation. Dans le cas particulier, cet examen n'ajoute pas de données nouvelles à l'exploration, mais, si la perforation était plus élevée et s'étendait plus loin, on pourrait se servir utilement de ce procédé.

OBSERVATION II (Personnelle).

Fracture des os du nez.

M. G..., 50 ans, fracture du nez depuis trente ans ayant en-

traîné un aplatissement accentué de la partie supérieure du nez.

EXAMEN AUX RAYONS ROENTGEN. — Les os propres du nez ne font qu'une saillie presque négligeable et le bord antérieur du maxillaire supérieur présente une échancrure produite sans doute par le traumatisme ancien. Cette dernière constatation ne peut être faite extérieurement; immédiatement après un traumatisme, quand la région est tuméfiée et douloureuse à explorer, cette méthode d'investigation pourrait évidemment rendre des services.

OBSERVATION III (Personnelle).

Syphilis tertiaire du nez.

M. A..., 42 ans, soigné à l'asile des convalescents de Vincennes, a eu, il y a deux ans, des accidents spécifiques du nez ayant entraîné un affaissement très accentué de la racine du nez, qui a revêtu l'aspect dit en lorgnette.

EXAMEN AUX RAYONS ROENTGEN. — On constate que les os propres du nez n'existent plus; immédiatement au-dessous du frontal on voit une dépression qui s'étend jusqu'à celle qui correspond au bord du maxillaire.

L'éclairage indique donc bien l'action destructive caractéristique de la syphilis sur les parties osseuses.

L'aspect des fosses nasales dans le reste de leur étendue est normal.

OBSERVATION IV (Personnelle).

Corps étrangers des fosses nasales.

M. X..., 30 ans, a reçu en chassant des grains de plomb dans la tête; les uns s'étaient logés sous la peau, les autres plus pro-

fondément. Nous le voyons à la clinique de MM. Ruault et Colin. Après avoir extrait ceux qui étaient visibles, tout au moins par leur orifice d'entrée, on soumet le blessé aux rayons Röntgen. On constate de petits points sombres qui se détachent très nettement sur le reste de l'image. D'après les indications fournies sur leur siège, on les extrait facilement ; deux sont trouvés dans les fosses nasales, mais il en est un que l'on recherche inutilement. On fait un second examen rhinoscopique qui engage à explorer particulièrement un point de la cloison ; à ce niveau le stylet trouve en effet un petit pertuis qui conduit sur le grain de plomb et permet son extraction.

Il est certain que, dans ce cas, la radioscopie a aidé considérablement à trouver le point d'élection des projectiles.

L'examen sera toujours très facile quand les corps étrangers seront métalliques ; ils sont perçus d'une façon très différente selon la substance qui les constitue. Tandis que le métal est opaque, le bois, le carton sont traversés ; les sels sont d'une opacité très différente selon leur composition : le bismuth est un des plus opaques, ce qui a permis de l'employer pour étudier la forme et les mouvements de l'estomac, le salol donne une tache plus claire ; quant aux poudres végétales (tannin) elles sont très transparentes.

· · · · · OBSERVATION V (Personnelle).

Rhinolithe.

X...; 8 ans, est amené à la consultation de l'hôpital de Charenton, atteint de suppuration nasale, accompagnée de fréquentes épistaxis. Nous explorons ses fosses nasales qui présentent de l'hypertrophie de la muqueuse et des lésions inflammatoires, surtout du côté gauche. En explorant le méat inférieur par le stylet, nous sentons un point résistant, de consistance osseuse, qui nous fait penser, soit à un corps étranger, soit à un séquestre. Nous

essayons de l'extraire, mais bientôt l'hémorragie devient assez abondante et nous arrêtons nos tentatives. Le petit malade est emmené à la clinique de MM. Ruault et Colin où l'examen par les rayons Röntgen révèle, dans la partie inféro-intérieure des fosses nasales une tache de forme allongée ; plus de doute, il s'agit évidemment d'un corps étranger. Fort de cette indication on fait pénétrer sous le cornet inférieur une pince qui ramène, non sans effort, un rhinolithe de forme et de volume correspondant à la tache. Celui-ci avait un noyau constitué par un corps étranger entouré d'une couche épaisse de sels secrétés par la pituitaire.

On sait que les rhinolithes sont souvent très cachés par la muqueuse, il peut donc être d'un grand secours d'employer les rayons Röntgen sinon pour constater leur présence, chose assez facile par le stylet, du moins pour connaître leur dimension, leur forme et leur siège exact. Un rhinolithe sera d'autant plus visible que la substance centrale, cause de son développement, sera plus opaque ; si c'est un fragment de bois, un noyau, un pépin, on verra davantage la partie périphérique que le centre ; si celui-ci est occupé par un fragment de métal ou autre substance opaque, le noyau sera plus sombre.

OBSERVATION VI (d'après SCHEIER, in *Archives internationales de Laryngologie*, 1896, p. 598. Observ. I).

Corps étranger des fosses nasales.

Dans la cavité des fosses nasales, à environ 6 centimètres de l'extrémité du lobule, on reconnaît la présence d'un cors étranger métallique : il se manifeste sous la forme d'une tache arrondie nette ; un triangle rectangle transparent indique la cavité du sinus frontal. On remarque une saillie faite par une dent de la cavité du sinus maxillaire. On peut reconnaître l'incision semi-lunaire du maxillaire supérieur.

OBSERVATION VII (Personnelle).

Polypes muqueux des fosses nasales.

M^{me} L..., 36 ans, se présente à la clinique de MM. Ruault et Colin, atteinte de polypes muqueux des fosses nasales, nombreux et volumineux. Nous l'examinons aux rayons Röntgen pour voir si le liquide contenu dans les polypes donne à certains points de la région une teinte plus foncée. Le résultat est à peu près négatif; la transparence est à peu près normale. Nous avons répété inutilement l'expérience sur plusieurs malades, dont nous ne présenterons pas les observations, puisqu'elles ne donnent pas lieu à une application de la méthode.

OBSERVATION VIII (Personnelle).

Végétations adénoïdes.

M^{lle} M. B..., 12 ans, est atteinte de végétation adénoïde volumineuse. Nous l'aménons à la clinique de MM. Ruault et Colin pour l'examiner aux rayons X et l'opérer.

AVANT L'OPÉRATION. — L'espace clair pharyngien compris au devant de la ligne sombre de la colonne vertébrale ne dépasse pas en haut le niveau du voile du palais; le pharynx nasal est plus sombre que l'étage situé au-dessous de lui; ce que nous attribuons à la présence des végétations qui, malgré la consistance faible de leurs tissus, peuvent cependant diminuer la perméabilité de cette région aux rayons.

APRÈS L'OPÉRATION. — Nous faisons l'ablation des tumeurs et examinons aussitôt la même région. Une tache assez claire apparaît au niveau où s'implantaient les végétations. Cette bande claire est surtout nette; en faisant tourner alternativement la tête

de la malade, on voit la différence dans la position intermédiaire; sans doute il faut, pour la constater, une certaine habitude, mais pourtant nous n'avons pas été seul à vérifier ce changement. Les fosses nasales sont moins traversées que d'ordinaire, peut-être à cause de l'hypertrophie considérable de la muqueuse qui les obstrue presque complètement.

Nous ne concluons pas de cet examen que l'éclairage par les rayons Röntgen est destiné à remplacer la rhinoscopie postérieure et le toucher digital, mais c'est un procédé adjuvant que dans certaines circonstances on pourra employer.

En dehors des affections citées dans ces observations, il est évident que les tumeurs fibreuses et surtout osseuses de la région peuvent avantageusement être recherchées et explorées par la radioscopie.

Récemment, M. Mendel présentait à la *Société de laryngologie* (mai 1898) l'observation de quatre malades atteints d'insuffisance nasale causée par la proéminence exagérée de l'arc antérieur des premières vertèbres cervicales; on pourrait alors aisément, par les rayons de Röntgen, constater le rétrécissement de l'espace pharyngo-nasal. Cet examen, moins désagréable au malade que le toucher digital profond, serait même plus précis. Parmi les malades que nous avons observés, nous avons remarqué des différences notables concernant la saillie des corps vertébraux.

Si nous envisageons maintenant ce procédé d'exploration comme moyen THÉRAPEUTIQUE, ainsi qu'on est en droit de le faire d'après quelques expériences, nous nous demandons si le *lupus* du nez et des fosses nasales ne pourrait pas être traité ainsi avantageusement.

Les rayons Röntgen semblent avoir un effet destructif sur le bacille de Koch ; on pourrait d'autant mieux les appliquer à cette lésion qu'elle est superficielle et peut être mise en rapport plus proche avec la source lumineuse. On devra pourtant prendre certaines précautions contre ces érythèmes si tenaces produits par eux et faire des séances assez courtes afin de ne pas provoquer de lésion inflammatoire grave dans le but de détruire quelques bacilles.

Enfin, au point de vue MÉDICO-LÉGAL, la méthode pourra être employée là comme partout pour la recherche des *corps étrangers* dans cette région.

Nous allons passer maintenant à l'étude des sinus, cavités accessoires des fosses nasales.

CHAPITRE II

SINUS DE LA FACE

Jacques et Guilloz, de Nancy, Scheier, de Berlin, Macintyre, de Glasgow, sont les premiers qui appliquèrent les rayons de Röntgen à ces régions. Nous ne reviendrons pas sur le procédé particulier employé par ce dernier auteur, qui consiste à recevoir les images sur un écran intra-buccal.

Mais les premières recherches sérieuses faites au point de vue anatomo-chirurgical sont dues à Reynier et Glover (*Gazette des hôpitaux*, septembre 1897). Ces auteurs, étudiant surtout sur des pièces sèches, ont pu apprécier ainsi l'étendue et la forme si variable des sinus maxillaires frontaux, sphénoïdaux et des cellules ethmoïdales antérieures et postérieures. Les anomalies de ces cavités peuvent être appréciées plus exactement sur des photographies que sur le dessin d'une série de coupes en tous sens du squelette de la face, procédé ordinaire de description de ces cavités dans les ouvrages d'anatomie. Comme deux de ces sinus, le frontal et le maxillaire, ont une situation superficielle très accessible aux interventions chirurgicales, on voit tout l'intérêt qu'il y a à pouvoir les explorer avec certitude.

Si, nous plaçant au point de vue exclusivement pratique, nous examinons un sujet normal, voici ce que nous pourrions constater : de profil, le *sinus frontal* apparaît, au-dessus de la saillie très apparente des os propres du nez, sous forme d'un triangle clair ayant son angle le plus aigu en haut ; cette tache est d'autant plus claire que la cavité est plus grande et que l'os qui l'entoure est moins dense ; or, on sait que ces conditions sont très variables, suivant les sujets, ce qui explique les variétés d'images obtenues. De face, même en plaçant la plaque du côté du front, ce qui est pourtant le moyen le plus favorable, on ne voit souvent aucune teinte claire indiquant les cavités du frontal ; lorsqu'une tache claire apparaît, elle a des contours assez peu nets et ne permet pas d'en déduire des conclusions pathologiques.

Le *sinus maxillaire*, tout en étant moins nettement limité que le précédent, à cause de la densité moindre des os qui l'entourent, est cependant très visible. De profil, il se présente sous la forme d'une tache claire de l'étendue d'une pièce de deux francs, sans contours très accentués, surtout en haut où elle se continue presque insensiblement avec la clarté de l'orbite. La partie postéro-supérieure de cette tache présente souvent une sorte de coin plus sombre correspondant à l'angle saillant épais de l'os malaire. Au-dessous d'elle, une bande plus sombre est limitée en haut par une ligne irrégulière, correspondant à la partie profonde des alvéoles, où l'on voit assez nettement les racines dentaires ; Scheier a même vu une de ces racines pénétrer

jusque dans le sinus, ainsi que cela se produit quelquefois. En arrière, une autre bande sombre verticale correspond aux apophyses ptérygoïdes, à la branche montante du maxillaire inférieur et aux masses maxillaires de la région; elle sépare la tache claire du sinus de celle moins visible du pharynx, derrière lequel on distingue nettement la colonne vertébrale. Enfin, en avant de cette tache, on voit une ombre un peu plus foncée correspondant à la branche montante du maxillaire supérieur et limitée en avant par une ligne oblique dirigée de haut en bas et d'avant en arrière.

Si l'on se place de face, l'exploration est loin d'être aussi nette, à moins que l'on prépare une pièce anatomique, permettant de ne placer devant le tube focus cylindrique que la face, c'est-à-dire la moitié antérieure de la tête séparée par une ligne transversale de la postérieure. On distingue alors nettement les sinus frontaux, le vomer, la coupe de l'ethmoïde, le corps du sphénoïde, les cornets moyens et inférieurs, le plancher des fosses nasales, les cavités orbitaires, dont le bord inférieur limite en haut la tache claire correspondant au sinus maxillaire. Mais, sur le vivant ou sur une tête complète de cadavre, on ne voit qu'une teinte un peu plus claire, au niveau des sinus maxillaires et de la bouche, si on a soin de la faire ouvrir; encore faut-il pour obtenir ces quelques vagues données, avoir un sujet remplissant l'ensemble des conditions favorables déjà indiquées. Les contours de cette tache plus claire sont très peu nets.

En somme, il n'y a guère que la position de profil

qui donne des indications ; cependant en plaçant la tête de trois quarts, on arrive aussi à voir la teinte claire qui indique le sinus maxillaire et on peut comparer les deux côtés, mais il est très délicat de placer successivement la tête dans les deux positions exactement correspondantes, et sinon les résultats ne peuvent être comparés.

Quant au *sinus sphénoïdal*, il n'est pour ainsi dire pas explorable par ce moyen, chose d'autant plus regrettable que les autres procédés d'investigation sont aussi à son égard très difficiles. Sur quelques sujets nous avons cru voir, à son niveau, une tache un peu plus claire se détachant du fond sombre, mais cette constatation est tellement vague et exige un ensemble de conditions si satisfaisantes de la part du sujet et de l'observateur, qu'elle ne peut guère donner des résultats pratiques.

Nous avons indiqué les meilleures indications que les rayons X peuvent donner sur cette région, mais il ne faut pas s'attendre à lire du premier coup d'œil ces résultats sur l'épreuve photographique ou sur l'écran. On doit se rendre compte, ainsi que Glover le fait remarquer, de la difficulté de reconnaître les plans sur une radiographie de la face ; il faut aussi rectifier, en lisant les épreuves, la déformation des images. On n'oubliera pas non plus, chose importante au point de vue des applications pathologiques, que la partie la plus proche de la plaque est toujours radiographiée avec plus d'intensité : ainsi, une même pièce non symétrique, exposée aux rayons cathodiques par sa face externe, ou par sa face interne, ne donne pas une image identique.

Nous connaissons maintenant les résultats que donne l'examen d'un sujet normal et adulte.

Ils ne sont pas les mêmes à tous les *âges* de la vie : sur tous les embryons, même dans la dernière période de leur développement, on ne voit rien qui indique ces cavités. Sur un tout jeune enfant, le sinus frontal n'est pas encore indiqué, le sinus maxillaire donne une légère tache claire. Plus l'enfant avance en âge, plus les résultats deviennent positifs, suivant en cela exactement le développement normal des cavités accessoires du nez. Quant au vieillard, il est souvent assez facile à explorer, car tous les os étant plus denses et par conséquent plus opaques, les cavités se détachent plus facilement en clair sur le fond sombre.

Avant de nous prononcer sur la valeur des applications cliniques concernant ce mode d'investigation des sinus, nous allons citer quelques observations, afin d'appuyer nos conclusions sur des faits positifs et non sur des impressions non motivées.

Nous indiquerons d'abord un procédé inédit, permettant de démontrer, qu'en examinant successivement les deux côtés de la face, on peut savoir, si l'un des sinus maxillaire est rempli de pus, quel est le côté opaque ; pour cela il suffit d'injecter dans le sinus lavé d'un malade opéré, à l'aide d'une seringue introduite dans la fistule dentaire, quelques centimètres cubes d'un mélange à parties égales de bismuth et de glycérine : la première de ces substances est très opaque aux rayons X ; si on examine ensuite le malade à l'écran, ou qu'on le photographie en plaçant successivement les deux côtés

de la face près de l'écran ou de la plaque, on n'obtiendra pas la même image, bien que les mêmes parties soient traversées : le côté injecté est plus sombre que l'autre. Ceci explique la possibilité de reconnaître, par l'examen des côtés droit et gauche, la présence de pus ou d'une tumeur dans l'un des sinus. Ceci dit, voici les observations que nous avons pu recueillir nous-même, ou trouver relatées par les auteurs. Elles ont été faites au moyen d'un grand écran, préférable à l'endo-radioscopie de Macintyre; la transparence plus ou moins grande des cavités osseuses indique leur vacuité ou leur plénitude.

OBSERVATION IX (Personnelle).

Sinusite frontale gauche.

M^{lle} A..., 29 ans, se plaint depuis plusieurs semaines de douleurs céphalalgiques, localisées surtout au niveau de l'angle interne de l'œil gauche. Ce point est douloureux à la pression et à la percussion,

Par l'examen rhinoscopique on constate la présence d'une certaine quantité de pus sur le cornet moyen et au-dessus de lui; la malade mouche des mucosités jaunâtres, fétides, seulement de ce côté. On pense immédiatement à une sinusite frontale du côté gauche et on complète l'examen par les rayons X et la diaphanoscopie.

RAYONS X. — Le triangle sinusien frontal est moins visible que normalement et semble moins apparent sur l'écran, du côté gauche que du côté droit. Malheureusement nous n'avons pu, cet examen ayant été fait il y a un an, prendre deux photographies comparatives de la malade et nous sommes obligé de rap-

porter simplement le contenu de nos notes, mais nous n'avons pas été seul à faire cette constatation qui ne peut être attribuée à une différence d'impression personnelle.

DIAPHANOSCOPIE. — En appliquant successivement la petite lampe électrique sur les deux angles internes des orbites, on constate que le sinus gauche s'éclaire moins que le sinus droit, ce qui confirme toutes les indications précédentes. On porte, sans hésiter, le diagnostic de sinusite frontale gauche.

OBSERVATION X (d'après SCHEIER, *Arch. internation. de laryngologie*, 1896, p. 598. Observ. III).

**Corps étranger ayant provoqué inutilement l'ouverture
du sinus frontal.**

Un malade était atteint de rhinite purulente semblant déterminée par la pénétration d'une balle de cinq millimètres dans l'angle extérieur du sourcil droit. Le projectile, après avoir pénétré par la paroi extérieure de l'orbite, traversé l'orbite, rompu le nerf optique, s'était enfoncé dans l'épaisseur de l'ethmoïde et la fente sphénoïdale. Les symptômes étaient ceux d'une lésion des nerfs olfactifs, trijumeau et optique ayant entraîné la paralysie des territoires correspondants. L'écoulement sanguin par le nez indique que la balle doit siéger dans une des cavités qui communiquent avec les fosses nasales. Le siège des douleurs, la sensation de corps étranger faisaient penser à la présence de la balle dans le sinus frontal. L'exploration par le stylet ne donna pas de renseignements ; l'éclairage par la lampe électrique montra une zone obscure au niveau d'une des parois du sinus. Le fluoroscope ne révéla rien. La radiographie montra que la balle était dans la région temporale droite. Avec une épreuve de profil et une de face, on sut que le corps étranger était à la partie antérieure du crâne et plus voisin de la partie latérale droite. Si on avait fait cette exploration après l'accident on aurait évité d'ouvrir inutilement le sinus frontal pour chercher la balle.

OBSERVATION XI (Personnelle).

Corps étranger contigu au sinus frontal.

Le nommé X..., 20 ans, est amené, le 17 mai 1897, à la clinique de MM. Ruault et Colin, pour localiser, par les rayons de Röntgen, une balle de six millimètres qu'il s'était tirée à bout portant le jour précédent, dans la région temporale. Le projectile ayant dévié occupe la région frontale où il a provoqué une tuméfaction douloureuse assez considérable, celle-ci empêche de sentir nettement la place du corps étranger. En soumettant le blessé aux rayons de Röntgen, on constate sur l'écran que la balle siège immédiatement au-devant des sinus frontaux qui apparaissent sur le profil comme une tache claire contrastant avec l'opacité du projectile qui est aplati et appliqué immédiatement contre la surface osseuse. En déprimant avec le doigt l'infiltration de la peau située au-devant des sinus, on sent la balle qui est extraite par M. Ruault après incision de la peau du périoste et mobilisation à l'aide d'une pince. Voilà donc un corps étranger qui, aplati et très déplacé de son point de pénétration, masqué par de l'infiltration et recouvert par le périoste, a cependant pu être extrait facilement grâce à l'intervention des rayons de Röntgen. S'il avait pénétré dans le sinus frontal, on l'aurait distingué très nettement, puisqu'on voyait ses rapports exacts avec cette cavité.

Il ne faut pas oublier que pour bien examiner un sinus frontal, l'ampoule de Röntgen doit se trouver exactement à la hauteur de ce sinus, sinon il se produit une déformation de l'image.

Ainsi que l'a indiqué Scheier, on peut employer les rayons de Röntgen à pratiquer le sondage du sinus frontal. On sait que les opinions les plus diverses ont été émises sur la possibilité de cette exploration. Seuls les rayons X permettent de vérifier si la sonde introduite est véritablement dans le sinus. L'examen sera fait dans l'obscurité la plus complète. L'image représente le sinus

droit ou le gauche, suivant le côté de la face en rapport avec l'écran ; très visible chez l'adulte il est à peine développé chez l'enfant. Les rayons X permettent de voir si au lieu d'être dans le sinus on est dans les cellules ethmoïdales. De cette nouvelle méthode d'exploration, il résulte que le sondage du sinus frontal est possible chez le vivant, quoi qu'en aient dit certains auteurs.

Nous allons exposer les observations concernant le sinus maxillaire.

OBSERVATION XII (Personnelle).

Sinusite maxillaire suppurée gauche.

M^{me} L..., 36 ans, se présente à la clinique de MM. Ruault et Colin, où nous l'examinons, se plaignant de respirer difficilement par le nez et de moucher abondamment des mucosités fétides.

En explorant les fosses nasales on découvre du côté gauche des polypes muqueux volumineux et une certaine quantité de pus sur les cornets, surtout visible par la rhinoscopie postérieure. Le côté gauche de la face est douloureux à la pression, au niveau du sinus maxillaire et donne lieu depuis deux mois environ à des irradiations névralgiques de tout le côté de la tête correspondant.

RAYONS X. — En mettant la tête de face, le tube focus à dix centimètres de l'occiput et l'écran immédiatement au devant de la face, on voit une teinte légèrement plus claire du côté non douloureux, mais l'appréciation de cette différence demande une très grande attention. L'augmentation de volume de l'os du côté malade se manifeste par la proéminence du sinus, qui donne à gauche une saillie un peu plus prononcée. De trois quarts, le sinus droit donne une ombre un peu plus claire.

Enfin de profil, si on regarde successivement sur l'écran le côté gauche et le côté droit, on observe une opacité plus grande à gauche en examinant assez longuement.

DIAPHANOSCOPIE. — Tache sombre sous-orbitaire gauche. Pupille gauche non éclairée. Diminution de la perception oculaire du côté correspondant. Signes moins discutables, moins difficiles à apprécier que les rayons X.

Traitement. — On opère la malade et son abcès vidé, pas de différence selon le côté par les rayons X, mais persistance de tache sous-orbitaire.

OBSERVATION XIII (Personnelle).

Sinusite maxillaire suppurée gauche.

M. F..., 52 ans, a été opéré il y a quatre ans pour un abcès du sinus maxillaire gauche. Il ressent depuis plusieurs jours les mêmes symptômes qu'il avait éprouvés avant l'opération : écoulement nasal purulent suivi, au moment où il diminue, d'irradiations douloureuses du côté gauche de la face.

Nous l'examinons le 5 juillet 1897 : à l'examen des fosses nasales on constate la présence d'un peu de pus sur les cornets moyen et inférieur du côté gauche.

Diaphanoscopie. — Opacité au-dessous de la paupière inférieure et au niveau du sinus maxillaire gauche ; diminution de la perception lumineuse et obscurité de la pupille du même côté.

Examen radioscopique. — En plaçant la tête de face, immédiatement au devant du tube focus, on constate une opacité à peu près uniforme de toute la tête sans qu'on puisse distinguer une teinte plus claire au niveau des sinus. De profil, la transparence du maxillaire supérieur a presque complètement disparu surtout en plaçant l'écran du côté gauche.

Après trépanation du sinus, lorsque le pus a été chassé complètement par un lavage on peut constater de profil une certaine transparence de la région qui n'est pas cependant aussi nette que sur un sujet normal.

Du reste après cette intervention les signes diaphanoscopiques persistent encore tout en étant moins nets.

Quelques mois après, le malade ayant laissé fermer sa fistule présente de nouveau les mêmes signes que nous pouvons constater le 17 janvier 1898.

Il résulte de cette observation que l'examen des rayons X, tout en donnant quelques indications, a été moins net que l'examen par l'éclairage intra-buccal.

OBSERVATION XIV (Personnelle).

Sinusite maxillaire suppurée gauche.

M^{me} H..., 42 ans. Présente à peu près les mêmes signes que le malade précédent, permettant de soupçonner la présence de pus dans son sinus maxillaire gauche elle a en même temps plusieurs polypes muqueux volumineux des fosses nasales.

Diaphanoscopie. — Tout le sinus gauche est opaque, la lumière n'est pas perçue du même côté, la pupille ne s'éclaire pas du tout.

Radioscopie. — La tête étant de face, la source lumineuse en arrière et l'écran en avant, l'opacité est un peu plus complète au niveau du sinus gauche qu'au sinus droit. De profil, le côté malade étant près de l'écran, la tache maxillaire est plus sombre que celle du sinus opposé. En comparant au sinus frontal qui se détache en clair des deux côtés, on apprécie nettement une différence, suivant que l'écran est à gauche ou à droite. Quant aux polypes muqueux ils semblent diminuer un peu la transparence des fosses nasales, mais cette modification est trop vague pour remplacer l'examen direct du nez. Dans cette observation notre méthode d'examen a été plus efficace, tout en n'atteignant pas la précision des autres méthodes d'exploration.

Nous pourrions multiplier les observations de ce genre, mais, comme elles sont à peu près identiques, nous nous contenterons des conclusions auxquelles elles permettent d'arriver.

OBSERVATION XV (d'après SCHEIER, *Arch. international. de Laryngologie*, 1896, p. 598).

Corps étranger du sinus maxillaire.

En examinant un sinus maxillaire, l'auteur vit une ombre projetée sur le plancher de cette cavité, représentant un fragment de canule de trois centimètres, situé sur la partie moyenne du plancher. On faisait au malade des lavages du sinus maxillaire en introduisant la canule par les fosses nasales ; celle-ci s'étant rompue était restée dans le sinus. On ne voit pas les parties molles, la pose ayant été trop longue, sur la figure on reconnaît la place du sinus sphénoïdal qui apparaît, comme une tache plus claire, sur le fond sombre des parties voisines.

OBSERVATION XVI (SEGOND, *Société de chirurgie*, février 1898).

L'auteur présente la radiographie d'un sinus maxillaire contenant une canule d'argent oubliée.

OBSERVATION XVII (Musée radiographique Radiguet.
Voir planche I à la fin de cette étude).

Corps étranger métallique dans le sinus maxillaire droit.

Cette radiographie représente un sinus maxillaire dans lequel était venue se loger une balle de carabine Bosquette, tirée, presque à bout portant, sur un jeune homme de 20 ans.

Nous dirons peu de choses du sinus sphénoïdal ; Scheier a pu le distinguer sur une épreuve radiogra-

phique, mais il ne nous a jamais semblé net, pas plus sur l'écran que sur une plaque photographique. Sur certains sujets, on voit, au-dessus du pharynx, une tache un peu plus claire, séparée de lui par une bande sombre; mais, dans la plupart des cas, on ne voit rien de particulier à ce niveau, en raison de l'épaisseur des parties voisines et surtout des os qui doivent être traversés. Puisque normalement ce sinus n'est pour ainsi dire pas explorable, il est évident qu'il l'est encore moins dans les cas pathologiques, lorsqu'il est rempli de pus. Nous avons examiné par ce moyen un seul cas de *sinusite sphénoïdale* diagnostiquée par M. Ruault et il nous a été impossible de rien distinguer de particulier dans la région de ce sinus. Cela est d'autant plus regrettable que cette cavité est la plus difficile à explorer, même par les autres moyens, car la rhinoscopie ne permet pas toujours aisément de voir la partie toute supérieure des fosses nasales; on est donc obligé de s'en tenir souvent aux symptômes subjectifs (douleurs profondes localisées, troubles oculaires, écoulement de pus).

Indépendamment des *corps étrangers* de ces cavités, on pourra demander à la radioscopie des indications sur l'existence d'un *ostéome*, d'un *kyste* dense, d'une *fracture*; dans ce cas les modifications sont même beaucoup plus nettes que s'il s'agit d'une simple suppuration d'un sinus.

Dans le cas d'*empyème*, on obtient de meilleures indications à l'aide de l'éclairage intra-buccal. On voit plus facilement la différence de transparence de deux

côtés symétriques vus ensemble, que celle de deux régions identiques vues l'une après l'autre, comme il faut le faire pour les sinus maxillaires. Du reste, les caractères des ombres sont beaucoup mieux tranchés par la diaphanoscopie. On fera donc l'éclairage électrique ordinaire intra-buccal pour voir les sinus maxillaires et l'éclairage préorbitaire pour examiner les sinus frontaux.

Mais ce mode d'investigation n'empêchera pas de faire l'examen aux rayons de Röntgen, qui complètera les données déjà acquises et fournira sur les autres altérations des données plus précieuses que sur les sinusites.

Nous terminerons le chapitre concernant les sinus en rappelant les recherches faites au sujet de l'action des rayons Röntgen sur les microbes et les suppurations. Puisque leur action est admise par certains auteurs, on peut l'appliquer à modifier les suppurations intarissables des cavités osseuses ; il n'a encore rien été tenté à ce point de vue, mais il est possible que les rayons X agissent dans ces régions comme dans n'importe quelle autre. Il ne faudrait pas oublier, si l'on exposait d'une façon prolongée la tête d'une personne aux rayons X, de la placer assez loin pour éviter l'action des effluves, puisque, même à distance, elles peuvent entraîner des lésions encore plus désagréables au visage que partout ailleurs.

CHAPITRE III

LARYNX, TRACHÉE, BRONCHES

Les premiers auteurs qui ont étudié le *larynx* par les rayons de Röntgen sont Macintyre, de Glasgow, et Scheier, de Berlin.

Pour en voir la conformation, il est bon de choisir un sujet adulte et maigre. En examinant cette région aux différents *âges*, on peut se rendre compte du développement de l'organe. Chez le fœtus, on ne voit aucune ombre qui indique la présence des cartilages ; chez l'enfant, ceux-ci sont presque complètement traversés et jusqu'à l'âge de 5 ans nous n'avons rien pu distinguer. En examinant un enfant de 6 ans, nous avons vu au fluoroscope une teinte légère au niveau du bord supérieur du cartilage thyroïde ; le cricoïde et les aryténoïdes étaient complètement traversés. Chez un enfant de 11 ans, nous avons pu distinguer le cricoïde et suivre les mouvements d'élévation et d'abaissement de l'organe au moment de la déglutition :

Chez l'adulte, lorsque la région est peu chargée de muscles et surtout de graisse, on distingue assez facilement les cartilages thyroïde et cricoïde, même les aryténoïdes et l'épiglotte ; ceux-ci deviennent encore

plus nets chez le vieillard, à mesure que l'ossification se produit : la partie antérieure du thyroïde est alors aussi sombre que l'os hyoïde, le bord supérieur de l'épiglotte se détache plus nettement, enfin la partie postérieure du cricoïde se détache nettement de l'espace clair du pharynx (V. pl. II).

On peut donc suivre, par l'examen radioscopique, les différentes phases de développement du larynx : chez les individus au-dessous de 35 à 40 ans, l'os hyoïde et les grandes cornes du thyroïde seuls donnent des ombres nettes, tandis que les autres parties cartilagineuses du conduit laryngo-trachéal ont des contours mal estompés ; chez les individus plus vieux, l'ossification plus avancée des cartilages se reconnaît à leur délimitation plus nette et à leur teinte plus foncée pour certaines portions ; la comparaison des épreuves à ce point de vue semblerait démontrer que l'ossification débute par les cornes et les bords postérieurs du cartilage thyroïde, pour envahir ensuite les deux faces et les cartilages corniculés de Santorini.

Mais il ne faut pas croire que l'âge soit toujours une condition précise de transparence ; il y a, suivant les sujets, de grandes différences et même la transparence relative des cartilages n'est pas toujours la même, ce qui tient à leur variabilité de texture. Chez un homme de 45 ans, nous avons constaté une ombre très foncée au niveau de tout le cricoïde, tandis que le thyroïde n'était indiqué que très légèrement par son bord supérieur, et pourtant il n'y avait pas de modification pathologique ; chez d'autres, on verra nettement les cornes

du thyroïde et le cricoïde donnera une ombre claire. Tout cela prouve que l'ossification des cartilages ne se fait pas d'une façon absolument identique chez tous les sujets.

Nous allons exposer maintenant toutes les indications que peuvent donner les rayons de Röntgen sur le larynx, la trachée, les bronches d'un sujet adulte normal, placé dans les circonstances les plus favorables à l'examen.

Pour obtenir à la fois les parties molles et les parties cartilagineuses ou osseuses, on doit se placer dans des conditions différentes de celles que l'on recherche pour l'étude du squelette. Thomson, de Cambridge, a montré que les rayons X ne sont pas tous de même espèce. Après lui, Macintyre, dans une étude sur l'application des rayons aux maladies de la gorge, suppose que certains rayons sont utiles à la photographie des corps mous, les autres à la photographie des corps durs.

On sait, en effet, que si le tube est dans une condition particulière, les os de la main paraissent d'un noir de jais sur l'écran fluorescent, tandis que rien des tissus mous n'est visible. Dans d'autres conditions, les tissus mous sont bien définis et les os beaucoup moins nets. La différence de résultat peut tenir à une question de degré et non de qualité et l'on devra chercher quelle est la meilleure disposition des appareils que l'on emploie pour obtenir à volonté les tissus durs ou mous ; dans ce but, on fera varier la température du tube, la position du trembleur, la distance de l'écran et du tube à l'objet.

A cet égard, on ne peut formuler de règle précise, car il faut surtout bien connaître les appareils que l'on emploie. Si l'on examine le larynx par les méthodes ordinaires, au moyen du grand écran fluorescent, il faut placer le sujet de profil, car de face le résultat est à peu près nul, à cause de la présence en arrière, de la colonne vertébrale. Macintyre, opérant sur des sujets vivants, plaçait la plaque photographique sur le côté du cou et un tube de Newton du côté opposé, à 20 centimètres; la pose était de une à deux minutes avec un courant moyen.

Scheier fit d'abord des recherches sur les cadavres, dont il présenta des radiographies assez nettes; sur le vivant, il obtint aussi des résultats satisfaisants, en laissant cinq minutes de pose. Nous avons opéré d'une façon à peu près identique, en cherchant à poser la plaque le plus près possible du larynx, ce qui est une condition importante de netteté; il faut aussi que les rayons soient bien perpendiculaires à la plaque, afin d'éviter une déformation qui, dans cette région surtout, enlève toute clarté à l'image. Nos essais ont été faits d'abord avec un tube focus Muret; une pose de cinq minutes nous a semblé beaucoup trop grande; avec deux minutes, le résultat n'était pas encore très satisfaisant. Nous avons alors essayé, avec M. Radiguet d'employer le tube de Colardeau; une minute et demie de pose et un courant d'intensité moyenne nous ont permis d'obtenir des épreuves satisfaisantes (V. planche II).

Pour s'orienter, on recherche la branche horizontale

du maxillaire inférieur, qui est plus foncée que tous les cartilages ; au-dessous d'elle on trouve l'os hyoïde dont on distingue les grandes cornes et les petites cornes ; plus bas l'épiglotte, et en avant de lui la base de la langue, que son épaisseur rend presque aussi visible que les cartilages.

On voit aussi le cartilage thyroïde plus foncé en avant, dont les deux cornes supérieures se prolongent en haut et en arrière ; ces cornes inférieures peuvent être perçues latéralement. Au-dessous, le cartilage cricoïde se distingue bien de la partie supérieure de la trachée. A la partie postérieure, les cartilages aryténoïdes sont représentés par une tache assez foncée se détachant au-devant de l'espace clair du pharynx. Plus en arrière, la colonne vertébrale sombre présente la projection des os qui la constituent.

Cette méthode d'examen donne, comme on le voit, de bons résultats et a permis de voir des corps étrangers inexplorables au laryngoscope, à cause de leur pénétration dans les tissus.

Macintyre a employé un autre moyen identique à celui dont nous avons parlé à propos de l'examen des fosses nasales : il place le tube au-dessous et en avant du cou et introduit à la partie supérieure du pharynx un miroir enduit de platino-cyanure de baryum faisant l'office d'écran fluorescent ; cet écran est placé dans la position du laryngoscope pour l'examen de la glotte ; il reçoit l'ombre portée de la région que l'œil voit à sa surface. Macintyre vit ainsi l'ombre d'une pièce de monnaie siégeant au niveau de la troisième vertèbre dorsale et

le malade sentait la douleur au niveau de l'orifice supérieur de l'estomac.

Indépendamment de la morphologie du larynx et de son développement, on peut aussi étudier par les rayons de Rœntgen la circulation de cet organe. Dans trois photographies de Bérard et Destot, prises sur un cadavre injecté avec du nitrate d'argent, puis avec du sulfhydrate d'ammoniaque, on aperçoit nettement les nombreux rameaux artériels que les thyroïdiennes envoient au larynx ou aux huit ou dix premiers anneaux de la trachée.

Cette constatation est intéressante en raison de l'importance que Kocher attribue à ces artères dans la nutrition des parois laryngo-trachéales; leur oblitération après la ligature des quatre thyroïdiennes a été jusqu'à entraîner le ramollissement atrophique de la trachée. Ces radiographies montrent, comme la dissection, les nombreuses anastomoses des artères trachéales en haut et en bas avec les branches thyroïdiennes, venues de la linguale et avec les rameaux bronchiques de l'aorte.

Si la radiographie permet d'intéressantes recherches sur l'anatomie du larynx, il faut avoir recours à la radioscopie pour en étudier la *physiologie*, ainsi que pour l'examen de tout organe mobile au point de vue de ses mouvements.

Schœier a appliqué à l'étude de la voix la nouvelle méthode, et nous allons exposer les résultats qu'il a publiés; ils complètent ceux que fournissent la linguistique et la physiologie.

Pour examiner avec profit l'appareil de la phonation

il faut d'abord employer des appareils aussi parfaits que possible et se placer dans un endroit absolument sombre, afin que la lumière apparaisse sur l'écran avec toute son intensité; elle doit aussi être uniforme, ce qui peut être réalisé par le bon fonctionnement de l'interrupteur. Le fluoroscope sera placé de façon que le bout du nez, facilement visible, soit placé tout à fait devant. Si la tête de l'observateur se déplace, il y a défiguration de l'image. La netteté sera d'autant plus grande que le tube sera plus près du visage.

Il ne faudra donc pas trop longtemps prolonger l'examen afin d'éviter les inflammations cutanées à craindre. Celles-ci sont du reste rapidement guérissables, mais elles peuvent être évitées en frottant la peau avec de la lanoline et surtout en interrompant plusieurs fois l'examen. L'image de l'écran donne les modifications continuelles se produisant pendant l'émission des sons. On peut obtenir une sorte de photographie instantanée, en plaçant sur la couche fluorescente une plaque de celluloïde recouverte d'une feuille de papier sur laquelle on peut dessiner la forme des lèvres, de la langue, du voile du palais, etc.

Les lèvres donnent une ombre assez forte; elles se délimitent sur l'image contre l'ombre épaisse des maxillaires. L'ouverture de la bouche varie pour les différentes voyelles, maxima pour A, plus petite pour O, minima pour U, elle est plus petite pour E et I que pour A; pour E et I les dents se rapprochent plus que les lèvres; on peut suivre aussi les mouvements des

lèvres pour les consonnes et ils sont vus plus rapidement que par l'examen direct du sujet.

La langue sera regardée aussi de profil, d'abord pendante au dehors pour bien déterminer l'ombre qu'elle fait sur l'écran ; on la voit plus facilement dans la bouche de sujets à qui manquent des molaires. La formation des voyelles se fait ainsi : pour A la langue s'attache au plancher de la bouche, le milieu de la partie dorsale étant très légèrement élevé ; pour I la plus grande masse du parenchyme de la langue est attirée au milieu et s'approche fortement, en forme de gros bourrelet, de la voûte du palais. Pour U la masse du parenchyme se rassemble sur le fond de la langue et forme un bourrelet contre le voile du palais, tandis que la partie antérieure de la langue est affaissée ; on peut facilement étudier la position différente de la langue pour l'U long et l'U bref en allemand. Pour A la bouche a la forme d'un entonnoir s'élargissant par devant. Pour E et I elle a la forme d'une bouteille légèrement bombée vers le milieu et à col long et étroit. Pour O et U la cavité ressemble à une bouteille étroite à col court et étroit. On suit en même temps très nettement les mouvements de la mâchoire inférieure, ce qui permet de constater que la grandeur de l'angle de la mâchoire n'est pas le critérium de l'articulation des voyelles, ainsi que le disaient Trautmann et Western. Dans la langue courante, les muscles de l'articulation travaillent avec moins d'énergie que dans le discours suivi. Pour la prononciation des voyelles la cavité buccale n'est fermée nulle part et ne présente pas de ré-

trécissement ; pour les consonnes, il y a fermeture ou rétrécissement aux points dits-lieux d'articulation de Brucke. Le premier lieu d'articulation est déterminé quand la lèvre inférieure forme avec la lèvre supérieure, ou avec les incisives, une cavité close ou un rétrécissement, le second quand la partie antérieure de la langue articule avec l'aide des dents ou du palais.

Pour mieux distinguer le voile du palais et le larynx, on peut les recouvrir d'une substance non traversable composée par exemple de pâte de peptonate mêlée de sous-nitrate de bismuth ; celle-ci est introduite au moyen d'une sonde sur le voile du palais ou sur le larynx après cocaïnisation.

Lorsqu'on éclaire le visage de profil et par transparence, le malade étant placé de façon que le voile du palais soit juste vis-à-vis de l'ampoule de Röntgen, on voit ressortir en ombre claire l'espace naso-pharyngien et le pharynx, délimité en arrière par la colonne vertébrale. Au-dessus de la voûte du palais et des dents, on reconnaît le sinus maxillaire supérieur et les parties inférieures des fosses nasales ; on voit comment les canaux du nez se dirigent en arrière, pour passer derrière l'apophyse articulaire de la mâchoire inférieure, dans l'espace naso-pharyngien ; si on fait émettre une voyelle, le voile du palais se soulève et se place dans l'espace naso-pharyngien, tout différemment selon la lettre, ce que l'on distingue avec un examen attentif, surtout sur les sujets adultes, peu musclés, ayant un grand espace naso-pharyngien.

Le voile du palais projeté sur l'écran a sa tension

minima dans l'émission de A, une tension un peu plus forte pour E, puis O, U et enfin pour I, il s'élève au maximum. La forme du voile vue pendant la phonation diffère selon les voyelles ; pour U le voile du palais s'enfonce avec une inclinaison convexe dans l'espace naso-pharyngien ; pour les consonnes il s'élève très haut, B, K, pour retomber aussitôt, monte moins haut pour F, V, reste presque immobile pour M, N, G. L'influence de la hauteur et de la force de la voyelle sur les mouvements du voile du palais est confirmée par la lumière des rayons X ; si l'on fait passer un chanteur d'un son grave à un son aigu, l'espace naso-pharyngien se rétrécit, à mesure que le son s'élève.

L'examen du larynx montre que pour A, l'os hyoïde est au repos et le larynx s'élève un peu ; il est moins haut pour U et plus haut pour I, pour E un peu plus bas, pour O un peu plus haut que pour U.

Pour A, l'espace compris entre le larynx, la base de la langue, la paroi postérieure du larynx et le voile du palais est faible. Il est plus grand pour E et surtout pour I ; il est plus étroit pour U.

Quand le son s'élève, le pharynx monte et l'épiglotte se dresse, quand il descend l'épiglotte s'abaisse ; cela n'avait été étudié qu'au laryngoscope et avait donné lieu à de nombreuses contradictions des physiologistes.

Les mouvements du diaphragme pendant le chant ont été bien étudiés par le même auteur : pour la respiration diaphragmatique (homme), la dilatation des poumons est complète ; pour la respiration claviculaire et costale elle est partielle. La région la première influencée

•

est dans le premier cas la supérieure et dans le second l'inférieure. Dans la respiration diaphragmatique le diaphragme s'abaisse beaucoup plus que dans la respiration costale. Dans la respiration diaphragmatique, la note est beaucoup plus ferme, plus régulière et plus riche que la respiration claviculaire.

Il nous reste à voir ce que le larynx devient pendant la déglutition : pendant que se fait l'élévation du voile, cet organe se dirige en avant et en haut, la langue étant attirée en arrière et l'épiglotte abaissée sur lui. Lorsque nous ne distinguons pas nettement le larynx d'un sujet, nous le faisons causer et avaler ; ces mouvements permettent de voir beaucoup mieux et habituent l'œil à voir les ombres peu marquées.

Après avoir étudié les applications des rayons de Rœntgen à l'étude du larynx normal, nous allons exposer les résultats qu'ils peuvent donner en *pathologie*. Sans doute cet organe peut être vu au laryngoscope, mais il vaut toujours mieux disposer de plusieurs moyens d'exploration, car ils se complètent souvent l'un par l'autre.

Il est des cas où le miroir laryngien ne donne que peu de renseignements, en particulier lorsqu'il s'agit de lésion ou de corps étranger siégeant à l'intérieur des tissus ; à ce point de vue, plusieurs des observations qui vont suivre sont particulièrement intéressantes.

OBSERVATION XVIII (SCHEIER, *Arch. international. de laryngologie*, 1896, p. 598).

Fracture du larynx.

La figure représente le cartilage thyroïde ; il est facile de constater sur l'épreuve qu'une corne supérieure est fracturée, tandis que la corne saine du côté opposé offre une teinte plus claire et une direction verticalement ascendante. Ces faits ont été vérifiés à l'autopsie ; on reconnaît les cornes inférieures et le cartilage cricoïde. L'os hyoïde est très visible et se montre sous l'aspect d'une ombre beaucoup plus foncée ; la grande corne de cet os se laisse également apercevoir.

OBSERVATION XIX (MARCUS, *Écho méd. de Lyon*, décembre 1897).

Corps étranger pré-laryngien.

L'auteur a montré des radiographies qu'il a prises chez un malade qui s'était tiré un coup de revolver dans la région sous-maxillaire.

A la suite de cet accident, il eut une hémiplegie gauche incomplète et une hémianesthésie qui furent mises sur le compte de l'hystéro-traumatisme. Le corps étranger n'était perceptible ni par la palpation ni par le toucher buccal. La radiographie a permis de voir qu'il était logé vers la petite corne de l'os hyoïde. L'extirpation en a été faite, le malade a guéri rapidement.

Dès le lendemain, l'hémianesthésie et l'hémiplegie avaient disparu.

OBSERVATION XX (SCHEIER, *Loc. cit.*).

Corps étrangers du larynx

La figure montre une aiguille implantée entre les cartilages

aryténoïdes, parallèlement à la direction des cordes vocales. L'expérience faite sur le cadavre prouve la possibilité de voir un corps étranger du larynx.

A côté de cette observation, nous rapporterons le cas de Macintyre qui sur le vivant a vu une épingle logée dans le larynx immédiatement au-dessous de son bord supérieur; le malade ressentait une grande douleur en avalant.

Dans certains cas, l'examen laryngoscopique est suffisant pour voir la localisation d'un corps étranger; d'autres fois, le diagnostic diffère entre les corps étrangers des voies digestives et aériennes et ne pourra être fait que par les rayons de Röntgen. Il peut arriver que tout en étant dans l'œsophage le corps laisse bien passer les aliments et que d'autre part il détermine des accidents respiratoires faisant penser à une localisation dans la trachée. Le corps étranger peut être petit et inclus dans l'un des ventricules, ce qui rend l'examen difficile jusqu'à ce qu'il se soit déplacé. Enfin, si le malade est un enfant, il sera beaucoup plus facile de le placer devant un écran radioscopique que de l'examiner au laryngoscope. Dans tous ces cas, si le corps étranger est constitué par une substance opaque, surtout par du métal, on le découvre aisément au moyen des rayons de Röntgen.

En dehors de ces accidents laryngés qui n'ont rien de pathologique, il est certains troubles de l'organe dont l'origine peut être éclaircie par l'examen des régions voisines, ce qui nous amène à citer deux observations d'*anévrisme de l'aorte* ayant entraîné des troubles laryngés, sans se manifester d'une façon évidente par

les signes cliniques ordinaires. Elles s'ajouteront aux observations présentées à l'Académie des Sciences par M. le P^r Bouchard et à la Société médicale des hôpitaux par M. Bécclère, en collaboration avec MM. Barthélemy et Oudin; elles concernent des malades ayant des accidents laryngés, ce qui nous autorise à les rattacher à notre étude.

OBSERVATION XXI (Personnelle).

Anévrysme de la crosse de l'aorte.

M. S..., 54 ans, vient en avril 1897 à la clinique de MM. Ruault et Colin, atteint d'une disphonie très caractérisée. Dans ses antécédents, on retrouve une syphilis bénigne à l'âge de 20 ans. Depuis un an environ, il ressent une douleur profonde d'intensité moyenne à droite et en haut de la région cardiaque, depuis il a de la dyspnée sans accès de suffocation, ni spasmes glotiques, il n'a jamais toussé d'une façon continue.

Examen du malade. — Constitution peu robuste, légère cyanose à la suite d'exercices un peu prolongés. Dysphagie légère, gêne précordiale avec douleur intermittente. A l'examen du thorax, on ne distingue pas de tumeur visible à l'extérieur. On constate un battement expansif au-dessous de la base du cœur, un peu en retard avec la systole cardiaque. La pointe bat un peu au-dessous de la cinquième côte très en dehors du mamelon.

A la percussion, matité aortique un peu augmentée; à l'auscultation, double souffle aortique, le premier bruit du cœur anormal, le second exagéré avec maximum d'intensité sous le manubrium; l'examen du pouls radial montre un léger retard de la pulsation à gauche, mais ce signe est inconstant. Les poumons sont normaux, l'examen des urines ne montre rien de particulier, rien du côté de l'appareil digestif, aucun phénomène pupillaire.

Examen du larynx. — Le malade, après avoir présenté de la dysphonie intermittente, a eu ensuite la voix bitonale et est

atteint actuellement d'une aphonie presque complète. Au point de vue laryngoscopique, on constate une hémiplegie totale gauche avec contracture de l'ary-aryténoïdien. Tel est le résultat de l'examen que notre maître, M. Ruault, a bien voulu pratiquer avec nous. Indépendamment des signes laryngés récents, les autres symptômes ne permettaient guère d'affirmer la présence d'anévrysme de l'aorte, puisqu'un médecin très autorisé de l'hôpital Saint-Antoine avait posé un diagnostic douteux.

L'examen aux rayons X que nous avons pratiqué aussitôt ne permet pas la moindre hésitation; en plaçant la face antérieure du thorax en contact avec l'écran, on constate un agrandissement considérable de l'ombre cardio-aortique. La partie supérieure de la tache remonte beaucoup plus que normalement; à la partie supéro-externe, on voit une expansion très exagérée de l'aorte qui est séparée de l'expansion de la pointe par une ligne de plusieurs centimètres, inimmuable.

En examinant la partie postérieure du thorax, on voit la région du poumon gauche envahie en grande partie par la tache très étendue de l'aorte et du cœur. La teinte est plus foncée en arrière qu'en avant. L'examen radioscopique complète donc avantageusement l'étude des troubles laryngés, et permet de connaître d'une façon plus certaine la nature des accidents.

OBSERVATION XXII (Personnelle).

Anévrysme de la troisième portion de la crosse aortique

(Voir planche III).

L'observation suivante est celle d'un malade ayant présenté des troubles laryngés moins intenses, ce qui s'explique précisément par la disposition différente de sa lésion aortique.

Le nommé N., 38 ans, entre à l'asile de Vincennes au mois de janvier dernier, dans le service de notre maître, le Dr Du Mesnil, où nous avons pu l'observer pendant assez longtemps.

Comme antécédents, il a eu la syphilis il y a 15 ans; depuis

2 ans, il a des douleurs thoraciques localisées en arrière, surtout au niveau des omoplates ; ces douleurs suivent les espaces intercostaux, mais elles siègent dans la profondeur ; lorsque le malade fait un exercice un peu violent (monter l'escalier, soulever d'un fardeau), il ressent un essoufflement considérable et une gêne dans la région cardiaque. Il y a quelques mois, il était souvent obligé de marcher complètement replié sur lui-même par suite des douleurs violentes ressenties.

État actuel. — Matité cardiaque très augmentée, battement aortique intense avec thrill terminé par un claquement ayant son maximum au niveau de la poignée du sternum ; pas de souffle au siège des orifices cardiaques. En arrière, le long de la colonne vertébrale, on entend un souffle systolique se propageant jusqu'au niveau des dernières vertèbres dorsales. Les deux poulx sont à peu identiques et réguliers, pas d'asynchronisme.

Le malade a eu quelques accès de dysphonie et actuellement sa voix est sourde, mais non bitonale.

L'examen laryngoscopique montre une parésie légère de la corde gauche, le malade ressent de la gêne en avalant, seulement lorsque les aliments solides arrivent à la partie inférieure du pharynx, les poumons présentent quelques râles de bronchite, les autres appareils sont normaux.

Après avoir fait l'examen radioscopique du thorax, nous avons prié M. Radiguet de bien vouloir prendre la radiographie de ce malade que nous avons présentée à la Société anatomique en raison de sa grande netteté. Cette épreuve qui représente la face postérieure du thorax, montre au-dessus de la tache cardiaque normale une opacité de teinte foncée un peu plus volumineuse qu'une orange. Le cœur présente une forme normale.

Cette photographie est encore plus nette que la radioscopie, mais celle-ci avait l'avantage de déceler l'expansion de la poche anévrysmale immédiatement après la systole.

On a donné une certaine valeur séméiologique aux pulsations laryngo-trachéales dans l'anévrysme de

l'aorte (Olivier, Cardarelli). La radioscopie permet de les constater mieux que tout autre moyen : on observe des modifications d'aspect pendant les fortes inspirations; l'expansion d'une tumeur volumineuse produit des déplacements intermittents sur le larynx et la trachée.

Nous avons vu des exemples où le larynx ne présentait pas d'altération pathologique, mais on peut aussi par l'examen aux rayons X obtenir certaines indications sur les affections qui sont dues à une altération des tissus.

Les *laryngites non spécifiques* ne produisent pas dans les tissus de modifications de volume capables d'être révélées par les rayons de Röntgen. Mais dans les cas de *tuberculose laryngée*, avec infiltration considérable, on peut constater une diminution de la transparence correspondant aux points les plus atteints. Les cartilages se détachent alors moins nettement et sont moins mobiles; on sait que la tuberculose entraîne fréquemment des arthrites et des adhérences au niveau des articulations cartilagineuses, ce qui explique le changement d'aspect.

Au cours de la *syphilis tertiaire*, lorsqu'il existe des gommes assez volumineuses dans ces régions, on pourrait sans doute avec avantage examiner au fluoroscope les organes dont toutes les parties ne peuvent pas être facilement explorées; nous n'avons pu observer dans ces derniers mois que des gommes ulcérées n'entraînant qu'une modification de volume insignifiante, aussi ne pouvons-nous pas appuyer notre hypothèse sur des faits probants.

OBSERVATION XXIII (Personnelle).

Tumeur fibreuse amygdalo-épiglottique.

M. L..., 51 ans, vient consulter MM. Ruault et Colin au mois de septembre 1897 pour une grosseur développée au niveau de l'amygdale droite.

A l'autoscope on voit une tumeur continuant l'amygdale droite en bas jusqu'à l'épiglotte et adhérente dans toute sa hauteur à la partie latérale du pharynx. Cette tumeur est lisse et présente la couleur d'une amygdale ordinaire; au toucher elle est dure surtout au niveau de son bord libre qui se rapproche de plus en plus de la ligne médiane à mesure qu'on descend, l'autre amygdale est normale, il n'y a pas d'hypertrophie ganglionnaire.

Le malade ne ressent pas de douleurs violentes mais seulement une gêne au moment de la déglutition, ce symptôme empêche le malade de manger autant qu'il le voudrait, il en est résulté un peu d'amaigrissement depuis un mois environ; pas d'hémorragie, pas de fétidité ni d'augmentation de la sécrétion salivaire, l'état général est bon.

Comme on le voit, l'exploration de la région peut être très bien faite par les moyens ordinaires. Il est intéressant de constater que les rayons X peuvent aussi montrer les modifications qui sont survenues dans la région et les rapports de la tumeur avec l'appareil de la phonation.

Examen aux rayons X. — En plaçant le côté malade en rapport avec l'écran on voit une tache grise à contours assez nets surtout en arrière, s'étendant depuis le bord inférieur du maxillaire jusqu'au niveau de l'os hyoïde qu'elle dépasse un peu par sa partie inférieure arrondie. Cette tache est plus foncée au niveau de son angle antéro-inférieure où elle présente en effet son maximum d'épaississement. Elle est séparée en arrière de la tache vertébrale par une zone claire répondant à la partie postérieure du pharynx.

En priant le malade de faire des mouvements de déglutition

on voit très nettement les cartilages thyroïde et cricoïde se soulever pour se porter jusqu'au contact de la tumeur qui est elle-même immobile.

La région située derrière la branche horizontale du maxillaire n'est pas explorable en raison de l'opacité de cet os.

Le malade a été opéré par M. Ruault qui lui a fait l'extirpation de sa tumeur par la méthode du morcellement nécessaire dans ce cas pour éviter l'hémorragie.

Nous avons fait ensuite un nouvel examen aux rayons X qui a permis de constater l'aspect normal de la région.

Dans cette observation, la méthode nouvelle n'était évidemment pas nécessaire, mais elle a permis l'exploration de toute la région pré-laryngée, ce qui pourrait être utile dans les cas de lésions siégeant profondément.

Les *affections néoplastiques* peuvent être révélées dans l'organisme par la teinte plus sombre qu'elles donnent aux tissus.

Les observations suivantes prouvent que l'infiltration cancéreuse est diagnostiquable par la radioscopie.

OBSERVATION XXIV (Personnelle).

Cancer bucco-laryngé.

M. D..., 55 ans, entre à l'asile de Vincennes en octobre 1897 venant de Saint-Louis où il a été opéré pour un épithélioma de la langue survenu après une leucoplasie buccale datant de sept ans.

Après l'opération la lésion a envahi tout le plancher de la bouche et les symptômes cachectiques ont augmenté avec l'infiltration.

Le malade ne pouvant ouvrir la bouche d'une façon suffisante, son larynx est inexplorable par le miroir.

Examen radioscopique. — Le malade est placé de profil comme pour les explorations de cette région, la branche hori-

zontale du maxillaire a des contours beaucoup moins nets que sur un homme sain.

Les régions sus et sous-hyoïdiennes sont beaucoup moins transparentes que normalement, l'os hyoïde se distingue à peine, l'espace qui le sépare du larynx présente une teinte sombre qui se continue avec l'ombre produite par les cartilages du larynx. La région laryngée est plus sombre et les contours de cet organe sont moins nets qu'à l'ordinaire.

Cet examen permet donc de conclure à l'envahissement du larynx sans faire la laryngoscopie qui est impossible.

L'observation suivante nous a permis d'explorer une lésion de même nature beaucoup plus limitée.

OBSERVATION XXV (Personnelle).

Cancer de la région sus-glottique.

Le nommé P..., 80 ans, vient à la clinique de MM. Ruault et Colin avec qui nous l'avons examiné en octobre 1897.

Il y a six mois, il a ressenti une douleur à la déglutition qui a été suivie de crachements fétides et sanguinolents, depuis ce temps il a maigri et s'est beaucoup affaibli.

Ses ganglions cervicaux ont augmenté de volume et sont devenus légèrement douloureux.

Examen laryngoscopique. — On constate sur les aryténoïdes la présence d'une tumeur volumineuse comme une noix, non ulcérée, faisant saillie surtout à gauche et en arrière, la bouche et la base de la langue sont normales, l'épiglotte est un peu infiltré ainsi que les bandes ventriculaires, les cordes présentent une teinte rosée et sont couvertes d'un enduit grisâtre.

Examen radioscopique. — Le larynx présente une netteté remarquable tenant évidemment à l'âge avancé du sujet, le bord de l'épiglotte, la partie antérieure du thyroïde, ainsi que l'anneau cricoïdien présentent une teinte presque aussi foncée que l'os hyoïde ; au-dessus des aryténoïdes on voit une tache un peu

plus claire, mais à contours très nets, rappelant absolument la forme et la position de la tumeur indiquée par le miroir; cette tache forme au larynx comme une sorte de casque, qui se porte en arrière; pendant la déglutition l'ensemble de cette masse se soulève et s'avance un peu en avant, en même temps que l'espace clair du pharynx augmente en largeur. Cet examen confirme l'exploration par le miroir et suffirait à indiquer qu'il existe une lésion assez volumineuse au-dessus du larynx et liée à lui.

OBSERVATION XXVI.

Polype kystique du larynx.

M. L..., 41 ans, vient de province en février dernier pour se faire soigner par MM. Ruault et Colin d'une dysphonie dont il est atteint depuis vingt mois.

Pas d'antécédents pathologiques. Bon état général, la dysphonie a augmenté peu à peu et s'accompagne depuis plusieurs mois déjà d'un bruit de drapeau survenant presque à chaque mouvement respiratoire; pas de douleurs à la déglutition, ni toux, ni expectorations.

Examen laryngoscopique. — Toute la région sus-glottique anormale, pendant l'expiration, on voit apparaître sur les cordes vocales un polype présentant le volume d'une petite noisette pâle, mamelonnée, longuement pédiculée, semblant se serrer sous la corde vocale gauche, pendant l'inspiration il plonge sous les cordes tout en restant encore visible par sa partie la plus saillante.

Examen radioscopique. — La forme du larynx est indiquée sur l'écran par une tache assez pâle surtout bien limitée au niveau du bord supérieur du cartilage thyroïde et de la partie postérieure du cricoïde; à l'endroit qui correspond à la glotte on voit une tache un peu diffuse qui se distingue surtout par ses déplacements à chaque mouvement respiratoire, pendant l'expiration elle se porte de bas en haut comme par un mouvement de bascule.

L'ablation du polype faite par M. Colin a montré que celui-ci était presque rempli de liquide.

Aussitôt après l'intervention, la voix étant considérablement améliorée, nous avons fait un nouvel examen aux rayons X qui nous a permis de constater la disparition de la tache mobile vue précédemment.

L'application de la radioscopie à cette affection n'a évidemment qu'un intérêt relatif, en raison de la supériorité de l'examen au miroir, mais elle prouve que dans un larynx non ossifié on voit des détails assez délicats, étant donné le peu d'opacité d'un polype de cette nature; s'il s'agissait d'un corps étranger moins traversable, on pourrait utilement le localiser par ce moyen.

Nous allons passer à l'examen de la trachée et des bronches.

Pour que la *trachée* soit explorable il faut un sujet maigre placé de profil devant l'écran, sinon son ombre est masquée par l'opacité de la colonne vertébrale et même du sternum. Dans un cliché de Destot ses anneaux sont nettement perceptibles; les traînées noivrâtres décelant le début d'ossification sont plus accentuées au voisinage des bords postérieurs. König a pu découvrir au fluoroscope des défauts de la paroi trachéenne antérieure (v. *Berliner Klin. Wochens.*, 21 décembre 1896).

Sur les nombreux malades que nous avons examinés nous n'avons pas souvent vu la trachée d'une façon bien nette; mais sur quelques-uns nous avons aperçu les premiers anneaux du conduit, représentés par des bandes parallèles légèrement opaques séparées par des espaces clairs. La portion thoracique n'est guère accessible, car examinée de profil elle est entourée de

régions trop épaisses. Quand on soupçonnera la présence d'un corps étranger de la trachée on pourra rechercher sa présence grâce aux rayons de Röntgen ; ceux-ci nous ont permis de rassurer complètement la malade dont nous allons parler.

OBSERVATION XXVII (Personnelle).

Pseudo-corps étranger de la trachée.

M^{me} B..., 30 ans, se plaignait de gêne pour respirer. Elle racontait qu'un mois environ avant de se présenter elle avait avalé un fragment de porcelaine qui l'avait fait tousser et lui avait troublé la voix pendant plusieurs jours. Depuis cette époque elle éprouvait, à quelques centimètres au-dessous du larynx, une sensation douloureuse s'accompagnant d'une gêne au moment de l'inspiration. Lorsque M. Ruault eut constaté l'intégrité parfaite du larynx et de la partie visible de la trachée, nous avons examiné la malade de profil au fluoroscope en lui faisant lever la tête afin d'élever le plus possible sa trachée. Les premiers anneaux étaient visibles et il n'y avait pas trace de corps étranger. Nous avons donc pu affirmer à la malade qu'elle n'avait rien d'anormal au niveau correspondant à sa sensation de gêne, que nous avons attribuée à des troubles nerveux.

Chez certaines personnes, la trachée peut être vue au laryngoscope jusqu'à sa bifurcation, mais la plupart du temps on n'aperçoit que sa portion toute supérieure. Il peut arriver que l'on hésite pour localiser un corps étranger dans la trachée ou dans l'œsophage, car ces derniers entraînent quelquefois des accidents de suffocation et les autres plus ou moins de dysphagie.

Plusieurs auteurs ont publié des photographies très

nettes de corps étrangers de l'œsophage (Variot, Macintyre, Péan, Monnier); il n'est pas douteux que la radioscopie rende les mêmes services pour la trachée. Si un *corps étranger* était arrêté par ses parois, on pourrait le voir se soulever en provoquant un mouvement de déglutition et le différencier d'après son siège d'un corps étranger œsophagien.

Tout en explorant la trachée on pourra voir si les ganglions qui l'environnent sont hypertrophiés. Plusieurs auteurs, en tête desquels nous signalerons le *Pr Bouchard* ont signalé la possibilité de diagnostiquer par ce moyen l'*adénopathie trachéo-bronchique*. Scheier a publié une radiographie (*Arch. internationales de laryngologie*, 1896, pl. III) présentant des ganglions tuberculeux autour de la trachée et du larynx; dans l'intérieur de l'un d'eux se détache en clair une cavité kystique.

En juin 1897, M. Bécclère a présenté à la Société Médicale des Hôpitaux de Paris une épreuve radiographique représentant, vu de face le thorax d'un enfant de six ans et demi atteint d'adénopathie trachéo-bronchique tuberculeuse. Nous allons résumer l'histoire de ce malade :

OBSERVATION XXVIII (d'après l'observation de M. JOUSSET, in Communication de MM. Bécclère, Oudin et Barthélemy, *Soc. médicale des Hôpitaux de Paris*, 25 juin 1897).

Adénopathie trachéo-bronchique.

A. R..., 6 ans et demi, a toujours toussé, surtout depuis un an, amaigrissement, fièvre. A la suite d'une rougeole, maux de tête et toux par quintes.

Asymétrie du thorax : épaule gauche plus élevée, moitié gauche du thorax plus saillante, rétraction du poumon droit.

Matité en avant en quadrilatère au niveau du manubrium qu'elle déborde à droite.

A l'auscultation, souffle expiratoire à la partie interne du deuxième espace intercostal droit.

Diagnostic. — Adénopathie trachéo-bronchique tuberculeuse. Sur la radiographie, on voit l'ombre des ganglions trachéo-bronchiques hypertrophiés déborder le sternum à droite surtout et à gauche ; on peut constater qu'en dehors de l'amas ganglionnaire retro-sternal, seul accessible aux moyens usuels d'exploration, il existe tout autour du hile des ganglions nombreux et volumineux surtout à droite.

Sur un autre sujet auquel M. Bécclère avait diagnostiqué une adénopathie trachéo-bronchique tuberculeuse on a pu, par l'autopsie, vérifier l'exactitude de la radiographie.

OBSERVATION XXIX (Personnelle).

Adénopathie trachéo-bronchique.

M^{lle} B..., 12 ans, a toujours été sujette aux rhumes ; a eu la coqueluche il y a trois ans ; depuis ce temps elle a conservé une toux quinteuse spasmodique très fréquente à l'occasion du moindre froid.

Examen clinique, mars 1898. — Déformation thoracique constituée par une saillie du sternum en avant.

Matité au niveau du manubrium et entre les omoplates. Diminution de la respiration du côté gauche avec sonorité normale des sommets. Inspiration rude et sifflante surtout à gauche. Végétations adénoïdes du pharynx.

Examen radioscopique. — Le fluoroscope montre une tache plus large que le sternum débordant à gauche au-dessus de la matité cardiaque, cette opacité ne subit aucun mouvement d'expansion. Les sommets sont normaux.

Diagnostic. — Adénopathie trachéo-bronchique.

Traitement. — Sirop iodé-tannique et ablation des végétations adénoïdes.

A la suite de ce traitement suivi pendant plusieurs mois, la toux a beaucoup diminué et n'est plus plus quinteuse.

Sur plusieurs malades chez lesquels nous recherchions des lésions de tuberculose pulmonaire, nous avons trouvé des opacités limitées au voisinage de la partie supérieure du sternum; elles étaient plus saillantes tantôt à droite, tantôt à gauche. Il n'est pas douteux que ces opacités doivent la plupart du temps être attribuées à l'augmentation de volume ou à l'infiltration tuberculeuse des ganglions péri-trachéo-bronchiques; ces taches au lieu de présenter les battements de l'aorte dilatée ont un aspect invariable.

A côté de cette affection nous signalerons le diagnostic fait par Strauss, de Berlin (voir *Semaine médicale*, 8 juillet 1896, p. 279) d'un *cancer du médiastin* au moyen des rayons de Röntgen: ceux-ci montrèrent une ombre du volume du poing en contact à gauche avec la colonne vertébrale, vraisemblablement produite par une tumeur cancéreuse métastatique développée dans un ganglion bronchique.

Lorsqu'on cherche à distinguer les *bronches* au fluoroscope on éprouve de grandes difficultés, car elles sont masquées par le sternum et les gros vaisseaux à leur origine et elles se confondent avec le tissu clair du poumon à leur terminaison. Williams a étudié la *bronchite* par les rayons de Röntgen; l'aspect peut différer très peu de l'état normal, où les deux côtés du

thorax peuvent être moins clairs. Le mouvement respiratoire du thorax ne semble pas particulièrement influencé. Nous avons souvent examiné avec l'écran des malades atteints de bronchite simple, afin de rechercher s'il n'existe pas d'infiltration tuberculeuse au début : lorsque les sommets sont transparents, la marche de l'affection montre que le bacille de Koch n'est pas en cause, de même que l'examen bactériologique des crachats.

Nous avons examiné un cas de *dilatation des bronches* qui mérite de nous arrêter.

OBSERVATION XXX (Personnelle).

Dilatation des bronches.

M. S..., 51 ans, entre à l'asile de Vincennes en janvier 1898, service de M. Du Mesnil. Ce malade dont l'état général est bon a depuis longtemps une toux quinteuse qui s'accompagne le matin d'une expectoration abondante, fétide, pas d'hémoptysie.

Dans le crachoir la surface du liquide est spumeuse et la couche profonde purulente. Nous avons fait l'examen bactériologique des crachats qui avait déjà été pratiqué ; il a été comme la première fois négatif au point de vue de la tuberculose. Le malade accuse une gêne au niveau du tiers supérieur du poumon droit et à ce niveau le thorax présente une légère dépression.

A ce moment il y a de la subruatité et la respiration est caverneuse.

Diagnostic : Dilatation des bronches.

Examen radioscopique. — L'aspect du thorax au niveau de la zone de submatité est celui d'une caverne pulmonaire ; autour d'une tache claire se voit une bande un peu sombre et à contours irréguliers ; les poumons sont transparents dans tout le reste de leur étendue, ce qui ne se voit pas dans le cas de caverne tuber-

culeuse, car il y a toujours de l'infiltration plus ou moins généralisée.

Cette exploration confirme donc le diagnostic, car elle concorde tout à fait avec les autres moyens d'investigation.

Nous n'avons pas eu l'occasion de rechercher des *corps étrangers des bronches* qui sont du reste assez rares ; évidemment ils pourraient être recherchés par la radioscopie et trouvés avec d'autant plus de facilité qu'ils seraient plus opaques.

La *broncholithe*, les calculs pulmonaires avec ou sans corps étranger initial pourraient aussi être vus, si le poumon lui-même était bien transparent ; nous avons examiné des calculs de différents organes, du foie, des reins, des amygdales : ceux de cholestérine sont très transparents, ceux de phosphate sont beaucoup moins traversés et pourraient être vus dans le poumon dont le tissu est très clair.

Avant de quitter l'étude des bronches, nous allons exposer l'observation d'un accès d'*asthme*, vu au fluoroscope.

OBSERVATION XXXI (d'après LÉVY-DORN, *Berlin. Klin. Wochens.*, 23 novembre 1896).

Asthme bronchique.

Le malade a été examiné au moment d'un accès aigu présentant les caractères ordinaires, mais surtout manifeste du côté droit.

Le cœur n'est pas augmenté de volume, mais il est déplacé à droite, fait que la percussion n'avait pas décelé à cause de l'em-

physème pulmonaire. La moitié gauche du diaphragme s'abaisse rapidement à chaque inspiration et remonte ensuite lentement et par saccades. A droite pas de mouvements respiratoires excepté pendant les excès de toux.

D'après l'auteur il s'agissait d'un asthme unilatéral et non d'une paralysie du nerf phrénique.

Foveau de Courmelles a signalé aussi les divers états d'expansion des poumons examinés aux rayons X dans le cas d'asthme diurnum.

Il nous reste à passer en revue les quelques *applications thérapeutiques* des rayons aux organes dont nous avons parlé.

La radiothérapie n'a été jusqu'ici appliquée aux voies respiratoires supérieures qu'une seule fois : Révillet a traité ainsi un malade atteint de tuberculose aiguë laryngée et pulmonaire (voir *Revue de la tuberculose*, avril 1897, p. 34), et a obtenu après Garel la disparition de la dysphagie, grâce à de longues séances répétées ; nous reviendrons sur cette intéressante observation en terminant l'étude du poumon. Ce fait engage à faire de nouveaux essais du même genre.

Ainsi que nous l'avons déjà dit, les rayons de Röntgen ont une action sur le bacille de Loeffler ; cet effet se manifesterait sans doute sur les colonnes microbiennes localisées au larynx. Mais comme on dispose actuellement, grâce aux travaux de Behring et de Roux, d'une méthode thérapeutique très efficace il n'est pas étonnant que des tentatives dans ce sens n'aient pas été tentées ; lorsque la mort survient au cours de la diphtérie traitée, elle n'est pas due à la production

incessante de fausses membranes, mais à la virulence des toxines que l'on ne pourrait pas espérer diminuer par les rayons X.

Pour terminer, nous signalerons les résultats obtenus contre le cancer, bien qu'ils ne concernent pas le larynx.

Despeignes (*Lyon méd.*, 26 juillet 1896) relate l'observation d'un malade atteint de cancer de l'estomac, chez lequel, au bout de huit jours avec deux séances d'une demi-heure par jour, on a observé la disparition des douleurs, sans employer de narcotiques, l'arrêt de l'amaigrissement, la disparition de la teinte jaune paille ; on a pu aussi constater par la radioscopie, à l'aide de point de repères laissés sur la peau, une diminution de volume manifeste de la tumeur, fait particulièrement important.

Le même auteur (*Lyon méd.*, 20 décembre 1896), a traité encore par ce moyen un malade atteint de cancer buccal ; au bout de plusieurs semaines de séances d'un quart d'heure à une demi-heure par jour, il a observé la disparition des douleurs, en même temps qu'apparaissait une pigmentation de la peau. Le malade étant mort de pneumonie on a constaté que les nerfs n'étaient pas détruits ; s'il n'y a pas eu d'action curative, il s'est du moins produit un effet anesthésique souvent très difficile à obtenir dans les affections chroniques douloureuses.

Sachant combien est sombre le pronostic du cancer du larynx, même lorsqu'il est opéré, on est tenté de se demander si la radiothérapie ne rendrait pas quelques

services aux malades atteints de lésions laryngées néoplasiques.

Nous ne parlerons pas spécialement des applications des rayons à ces régions, au point de vue *médico-légal* ; là comme partout ils pourront renseigner rapidement sur la présence de corps étrangers dans un cadavre.

CHAPITRE IV

POUMONS ET PLÈVRES

Si l'on examine un fœtus qui n'a pas encore respiré, on ne distingue pas très bien la limite des poumons et des autres organes : la différence de densité des tissus n'est pas assez grande pour produire sur l'écran un contraste appréciable.

Du reste le peu d'épaisseur du thorax le rend facilement traversable et l'on n'aperçoit guère autre chose que le squelette, c'est-à-dire les côtes et la colonne vertébrale sur un fond presque uniformément teinté, la région hépatique seulement un peu plus sombre.

Lorsque l'enfant a respiré, le tissu pulmonaire rempli d'air devient absolument transparent et la tache du cœur apparaît, ainsi que le foie dont l'opacité est très étendue.

Chez l'adulte les *poumons* sont un peu moins clairs, surtout chez les sujets âgés, mais ils se différencient nettement des organes voisins dont on doit s'habituer à connaître l'opacité normale. La distinction se fait d'autant mieux que le sujet est plus maigre.

Pour bien étudier le thorax, il faut examiner le sujet debout, assis et couché, et faire passer les rayons suc-

cessivement d'avant en arrière, d'arrière en avant et de côté. Supposons que la face antérieure soit appliquée contre l'écran : nous verrons au milieu le sternum se confondant avec l'ombre de la colonne vertébrale, qu'il dépasse de chaque côté au niveau du manubrium. Latéralement, on aperçoit les clavicules surmontées par un espace un peu moins clair que la région sous-claviculaire, correspondant au sommet des poumons ; au-dessous, sont les côtes figurées par des bandes noires moins foncées que la colonne vertébrale, séparées par les espaces intercostaux clairs ; les cartilages costaux qui les unissent au sternum se voient moins nettement. Le cœur est représenté par une ombre dont les contours mobiles montrent ses rapports avec la paroi thoracique. Au-dessus de lui, à gauche du sternum, on peut voir une petite portion de la crosse de l'aorte, ainsi que les autres gros vaisseaux de la base (v. cave, art. pulm.). Au-dessous, le diaphragme est figuré par une ligne courbe prolongeant à droite et à gauche le côté inférieur du triangle cardiaque. La courbe de droite est plus élevée que la gauche en raison de la présence du foie ; elle est aussi plus foncée. Chacune d'elles limite avec la paroi externe du thorax le sinus costo-diaphragmatique correspondant. On aperçoit très faiblement les omoplates.

Si on regarde le sujet par la face postérieure (v. planche IV), on observe certaines modifications ; la zone qui se trouve au-dessus de la projection des clavicules, et les deux régions scapulaires sont moins claires, en raison des muscles et des lames osseuses

qui se trouvent immédiatement auprès de l'écran; les contours de l'omoplate sont plus nets que par la face antérieure. La région interscapulaire est parfaitement transparente, à l'exception de la bande sombre qui figure la colonne vertébrale. A droite, cette transparence est limitée en bas par la convexité du diaphragme et du foie; à gauche, on voit l'opacité du cœur occupant le tiers inférieur, représentée en dehors par une ligne oblique de haut en bas et de droite à gauche. La crosse de l'aorte visible aussi du côté droit dépasse souvent à gauche la partie supérieure de la colonne dorsale de 2 à 3 centimètres, mais non chez tous les sujets.

En regardant ces organes mobiles au point de vue *physiologique*, on peut suivre les variations d'aspect qui accompagnent l'inspiration et l'expiration. En même temps qu'ils augmentent de volume par l'entrée de l'air, ils deviennent plus clairs, le diaphragme s'abaisse de 7 à 10 centimètres, évoluant entre la sixième côte et la neuvième; le sinus costo-diaphragmatique diminue de profondeur et le foie est refoulé en bas.

Les mouvements d'élévation et d'abaissement des côtes, qui accompagnent l'inspiration et l'expiration sont faciles à suivre. On voit aussi la contraction ventriculaire du cœur à chaque systole, s'accompagnant du déplacement de la pointe. A droite de la colonne dorsale, il se produit une ombre intermittente non isochrone aux pulsations; elle disparaît pendant l'ascension du foie et augmente d'amplitude pendant son abaissement. Cette dilatation périodique mise en lumière par le professeur Bouchard (*Société de biologie*,

22 janvier 1898) est produite par l'extension de l'oreillette droite sous l'afflux sanguin; elle constitue la preuve visible de l'existence de la pression négative intra-thoracique, déjà prouvée en glissant une ampoule élastique dans l'oreillette. Les battements de la crosse de l'aorte sont perceptibles et deviennent très manifestes, s'il existe une ectasie.

Nous connaissons ainsi l'aspect normal du thorax dans son ensemble et les rapports des poumons avec les autres organes, variables dans une certaine mesure; Williams (de Boston) a représenté les modifications physiologiques des opacités par des schémas, qui permettent, au moyen de lignes différentes, de se figurer rapidement les changements que nous avons décrits (*The American Med. J. of the Med. Sciences*, Philadelphie, décembre 1897, p. 665).

Avant d'étudier les modifications *pathologiques* des poumons et des plèvres nous allons citer un fait intéressant de corps étranger du poumon; mieux encore que partout ailleurs, en raison de la transparence des tissus, on peut faire une exploration utile, surtout si le corps du délit n'est pas masqué par une côte.

OBSERVATION XXXII (Personnelle).

Balle de revolver dans le poumon.

A..., 20 ans, entre au mois de mars dernier à l'asile de Vincennes dans le service de M. Bloch où nous avons pu l'examiner.

Ce malade atteint de tuberculose pulmonaire plus étendue à

gauche dit avoir été blessé au mois d'août 1896 par une balle de revolver de 7 millimètres de diamètre. Le projectile a pénétré au-dessous du sein où l'on voit en effet une cicatrice et n'a pu être extrait malgré des tentatives immédiates d'exploration. Depuis sa blessure, le malade souffre de violentes névralgies ayant leur point de départ en arrière dans les derniers espaces intercostaux; la toux est particulièrement pénible.

Examen radioscopique. — Ayant d'abord regardé le malade de face, nous avons constaté une infiltration du sommet gauche, sans apercevoir aucun corps étranger; après avoir placé le malade le dos contre l'écran nous avons aperçu, non sans peine, une tache assez foncée siégeant au devant du col de la neuvième côte droite, longue de un centimètre et demi et large de sept millimètres environ; elle ne présente pas une opacité très intense en raison de sa concordance avec la bande costale qui permet cependant d'en décèler les contours; du reste l'extrémité arrondie de la balle déborde la côte en haut, ce qui rend sa recherche un peu plus facile. Nous avons replacé le malade la face en avant, ce qui nous a permis de remarquer une fois de plus que l'on voit beaucoup mieux les objets placés près de l'écran.

Le corps étranger entraîné par son poids a dû descendre progressivement dans la région qu'il occupe, et correspond actuellement au point, d'où partent les radiations douloureuses. Le malade nous ayant demandé s'il devait refaire extraire la balle par un chirurgien, nous n'avons pas cru devoir lui conseiller.

A côté de cette observation nous citerons le cas du soldat dans le thorax duquel M. Radiguet a pu constater la présence d'une balle.

Lorsqu'un *corps étranger* occupe la *cavité pleurale*, il sera intéressant de le rechercher par le radioscope avant toute tentative d'extraction, ce qui évitera souvent les larges explorations que l'on a quelquefois faites dans ce but.

La *congestion pulmonaire* donne au p^{ou}mon une augmentation de densité qui peut être révélée par les rayons X. L'*œdème du p^{ou}mon*, l'*hydrothorax* peuvent comme celle-ci masquer complètement ou partiellement les contours du diaphragme ; cet aspect permet de les découvrir, même quand les signes physiques sont douteux.

OBSERVATION XXXIII (Personnelle).

Congestion pulmonaire.

Le nommé L..., 40 ans, tousse depuis quelques jours seulement et n'a pas d'antécédents qui puissent faire soupçonner la tuberculose.

A l'auscultation pratiquée les premiers jours de janvier 1898 nous trouvons un peu de bronchite et des râles de congestion assez nombreux aux deux bases.

Au fluoroscope les sommets sont transparents, mais il existe dans le tiers inférieur des deux p^{ou}mons une opacité manifeste correspondant aux signes stéthoscopiques.

Elle empêche de distinguer nettement la limite supérieure du diaphragme et du foie ; pendant les inspirations la forme est aussi à peine visible.

Huit jours après le malade est examiné de nouveau : les râles humides ont presque disparu, l'opacité moins marquée est encore appréciable surtout du côté gauche.

Au bout d'une seconde semaine la transparence est devenue normale en même temps que la toux et les râles ont cessé.

Cette observation confirme les recherches déjà faites tendant à montrer que les rayons X indiquent souvent d'une façon très précise la marche des lésions pulmonaires.

Certains malades au lieu de présenter une diminution de transparence pulmonaire semblent traversés d'une façon exagérée; ce sont des *emphysémateux*. En même temps que les poumons sont plus clairs, leur volume est augmenté. Cet aspect est souvent accompagné de la dilatation de l'oreillette droite et de l'artère pulmonaire; le cœur hypertrophié est moins sombre; le diaphragme est abaissé et l'amplitude de ses mouvements est diminuée.

Les modifications sont le plus souvent bilatérales, mais elles peuvent être plus nettes d'un côté. Williams prétend que l'examen fluoroscopique permet de faire le diagnostic d'emphysème plus tôt que par les moyens ordinaires; mais il faut alors avoir une grande habitude de l'écran et même dans ce cas les autres signes d'exploration doivent conserver toute leur valeur, car on doit tenir compte de la différence d'épaisseur des parois thoraciques.

MM. Oudin et Barthélemy ont présenté à l'Académie de médecine (15 juin 1897) la radiographie d'un cas d'emphysème pulmonaire, remarquable par la transparence presque absolue des poumons augmentés de volume.

OBSERVATION XXXIV (WILLIAMS, *American Journal of the Med. Sc.*, 1897, t. 114, p. 677).

Diagnostic différentiel de l'emphysème.

B. F... Examen au fluoroscope: Le diaphragme se meut sur le côté droit de deux pouces et demi et sur le côté gauche de trois pouces. L'excursion du diaphragme étant normale, prouve qu'il n'y a pas de sérieuses lésions d'emphysème.

Chez quelques malades jeunes ou vieux la dyspnée peut être attribuée à de l'emphysème et être due à de l'asthme ou à de l'œdème pulmonaire.

Lorsqu'une autre maladie est associée à l'emphysème (bronchite, congestion pulmonaire, œdème pulmonaire, tuberculose, etc.), l'excursion du diaphragme est caractéristique, mais la transparence du poumon est diminuée.

La *pneumonie* a aussi été étudiée par les rayons de Röntgen. Williams a fait au fluoroscope l'examen de plus de cinquante malades aux différentes périodes de cette affection. L'augmentation de densité des poumons est très marquée pendant la période active de la maladie ; on peut suivre l'étendue et la marche des lésions en observant tous les deux ou trois jours la transparence pulmonaire ; l'opacité devient de plus en plus claire et persiste quelquefois pendant plusieurs mois. Les mouvements du diaphragme, dont l'amplitude est diminuée du côté malade, augmentent avec la transparence.

Pendant la convalescence, lorsque les signes ont disparu, l'opacité persiste tant que les mouvements diaphragmatiques n'ont pas une étendue normale.

Chez trois malades de Williams le diagnostic de *pneumonie centrale* a été éclairci par le fluoroscope.

D'après cet auteur la radioscopie fournit pour l'affection qui nous occupe des données plus précises que la percussion et l'auscultation ; sur une épreuve concernant un malade dont l'autopsie a été faite, nous avons pu constater les opacités très nettes correspondant au processus phlegmasique.

OBSERVATION XXXV (WILLIAMS, *loc. cit.*).

Pneumonie.

L. B..., 19 ans, présente tous les signes d'une pneumonie.

Examen au fluoroscope. Au septième jour de la maladie le poumon droit est opaque depuis le milieu du premier espace intercostal jusqu'à la quatrième côte, les taches présentent des limites très nettes. Les autres parties du thorax sont moins claires que normalement. Les mouvements du diaphragme ont une amplitude d'un quart de pouce du côté droit et de un pouce cinq huitièmes du côté gauche. Le quinzième jour de la maladie cette amplitude est de un pouce à droite et de deux pouces et demi à gauche ; l'ancienne opacité du côté droit n'est pas encore aussi claire que les autres parties du poumon.

Le vingt-deuxième jour les mouvements du diaphragme ont une étendue de deux pouces et demi à droite et de trois pouces à gauche.

L'état pathologique du poumon dans la pneumonie est donc indiqué par l'obstruction faite au passage des rayons X et par la diminution d'excursion du diaphragme, chose souvent plus délicate à constater.

Dans la *broncho-pneumonie*, l'opacité est beaucoup plus diffuse, moins localisée et diminue par les grandes inspirations, tandis que rien de semblable ne se produit dans la pneumonie.

Nous avons eu l'occasion d'observer une affection rare du poumon qui peut être très utilement constatée par les rayons de Röntgen, nous voulons parler de l'abcès du poumon qui fera le sujet de l'observation suivante.

OBSERVATION XXXVI (Personnelle).

Abcès du poumon ou pleurésie interlobaire suppurée.

Le nommé M..., 35 ans, garçon de café, entre à l'asile de Vincennes dans le service de M. Bloch, en convalescence d'une affection pulmonaire (avril 1898).

Il n'a jamais été malade sauf depuis six mois, époque où a débuté sa maladie actuelle.

Il a toussé d'abord pendant plusieurs jours, puis il a ressenti une douleur violente à droite du thorax; pour laquelle il est entré à l'hôpital. Il a été soigné successivement à Lariboisière et à Bichat où on lui a diagnostiqué un abcès pulmonaire du côté droit; il a quitté le service où il se trouvait pour ne pas être opéré. Il raconte que deux fois il a eu une vomique abondante ayant donné issue à un verre de pus au moins et suivie de la disparition momentanée de la douleur thoracique. Lorsque nous l'examinons la douleur a augmenté depuis plusieurs jours et le malade qui crachait toujours une petite quantité de pus fétide ne peut plus expectorer, bien que la toux augmente. La température s'élève alors pendant deux jours jusqu'à 39°.

La matité qui devient de plus en plus manifeste est localisée à la partie externe du poumon droit entre la deuxième et la cinquième côte; la percussion est douloureuse. A l'auscultation on n'entend pas la respiration à ce niveau en arrière; elle est très diminuée en avant et s'accompagne de quelques râles humides.

Soupçonnant l'abcès de s'être reproduit nous examinons le malade aux rayons de Röntgen.

Examen radioscopique. — La partie supéro-externe du poumon droit est occupée par une tache sombre très nettement limitée s'étendant de la deuxième côte à la cinquième, depuis la paroi externe du thorax jusqu'à la moitié du poumon. L'appareil respiratoire dans le reste de son étendue est normal; les sommets sont transparents, les mouvements du diaphragme ont l'amplitude

ordinaire. Nous n'avons pu prendre une radiographie afin de ne pas fatiguer outre mesure le malade, mais l'examen à l'écran suffisait au diagnostic.

Celui-ci a d'ailleurs été confirmé par l'évolution de la maladie ; trois jours après, une nouvelle vomique est survenue, un peu moins abondante que les précédentes ; suivie aussitôt de la disparition de la douleur. Le pus très fétide avait une coloration jaune verdâtre. A l'examen bactériologique nous avons trouvé surtout des streptocoques à courtes chaînettes et des staphylocoques ; ni pneumocoques, ni bacilles de Koch.

Le malade a quitté le service dans un état général satisfaisant, l'expectoration continuait.

La radiographie peut encore s'appliquer à d'autres affections peu communes du poumon. M. Bergonié a vu très nettement un *kyste hydatique du poumon* sur une de ses malades : l'écran a révélé l'existence d'une zone opaque ayant envahi le côté gauche du thorax et laissant tout autour d'elle une mince bande très claire dans laquelle les ponctions avaient pu être faites sans amener de liquide. L'opacité de l'ombre vue en arrière et ses bords bien marqués ont prouvé le siège postérieur du kyste, vérifié par la percussion. La radioscopie concordait avec les autres signes cliniques.

Elle a permis de même à MM. Oudin et Barthélemy de localiser dans le poumon un kyste hydatique qui semblait appartenir au foie ; M. Tuffier a aussi eu recours à ce moyen.

Elle a montré à Strauss l'existence d'un *cancer* du médiastin, et pourrait décélérer cette lésion dans l'intérieur du parenchyme pulmonaire.

Quant à la *sypphilis pulmonaire*, elle revêtira l'aspect

des lésions tuberculeuses correspondantes ; celui-ci variera suivant qu'on aura affaire à l'une quelconque des formes décrites par M. le P^r Dieulafoy.

Nous n'avons malheureusement pas eu l'occasion d'examiner de malade, dont l'observation puisse appuyer notre hypothèse.

Nous arrivons maintenant à l'affection la plus fréquente des poumons et aussi la plus étudiée par les rayons de Röntgen, la *tuberculose pulmonaire*.

Le P^r Bouchard, après s'être occupé d'abord des pleurésies, présentait à l'*Académie des Sciences*, en décembre 1896, le résultat de ses recherches sur la tuberculose pulmonaire, au moyen de la radioscopie. Il a d'abord constaté chez un pleurétique la persistance de l'opacité du sommet, après la résorption de l'épanchement. Ce fait, non observé dans deux autres cas, donna à penser qu'il y avait condensation du tissu pulmonaire au sommet du poumon malade. La percussion et l'auscultation confirmèrent cette prévision et révélèrent l'existence d'une infiltration commençante, que l'épanchement avait d'abord masquée. Cette tuberculose pulmonaire a donc été révélée par l'examen radioscopique.

Chez tous les tuberculeux examinés à l'aide de l'écran fluorescent, M. Bouchard a constaté l'ombre des lésions pulmonaires ; son siège était en rapport avec les délimitations fournies par les autres méthodes d'exploration ; son intensité correspondait à la profondeur des lésions. Chez un malade, les signes généraux et la toux faisaient soupçonner un début de tuberculisation, mais l'examen

de l'expectoration ne montrait pas de bacilles et les signes physiques ne permettaient pas de porter un diagnostic certain; la radioscopie a montré que le sommet de l'un des poumons était moins perméable, et quelques jours après, l'auscultation, comme l'examen bactériologique ne laissaient pas le moindre doute. Il était dès lors permis de conclure que dans les maladies du thorax, la radioscopie donne des renseignements de tous points comparables à ceux de la percussion. L'air pulmonaire qui se laisse traverser par les rayons de Röntgen sert de caisse de renforcement aux bruits de la percussion. Quand l'air est chassé du poumon plus ou moins complètement par un liquide épanché ou par un tissu morbide infiltré, la clarté radioscopique du thorax diminue ou fait place à une obscurité plus ou moins complète; en même temps, la sonorité normale s'atténue et peut être remplacée par la submatité ou par la matité absolue.

Lorsque M. Bouchard eut établi les relations qui unissent la matité et l'opacité aux rayons de Röntgen, de nombreux travaux vinrent confirmer ses assertions.

Au [mois de mars suivant, le P^r Potain montrait à l'*Académie des Sciences* au nom de M. Martin-Dürr les deux premières photographies du thorax entier, obtenues à l'aide des rayons X; l'une était celle d'un sujet normal, l'autre celle d'un individu affecté d'une induration très étendue du sommet du poumon gauche. Les épreuves ne sont pas toujours positives, car il est des poumons très malades qui restent transparents, mais elles ont l'avantage de permettre la com-

paraïson des lésions du même poumon à des époques successives, plus exactement que par des simples souvenirs ou par des notations écrites. Il faut pour cela employer de grandes photographies permettant d'avoir des points de comparaison suffisants.

Un peu plus tard, M. Garrigou présenta à l'*Académie des sciences* (décembre 1897) une radiographie intéressante ; par comparaison avec des observations radioscopiques antérieures, elle a permis de constater la disparition des taches qui, d'accord avec les résultats de l'auscultation et de la percussion, décelaient des lésions de la partie supérieure des deux poumons.

Dans sa communication du 25 juin 1897 à la *Société médicale des hôpitaux*, notre maître M. Béchère a cité d'autres cas de tuberculose pulmonaire diagnostiquée par la radiographie.

Puis MM. Kelsch et Boinon, dans une note adressée à l'*Académie de médecine* (21 décembre 1897), ont montré la supériorité du radioscope dans le diagnostic précoce des affections tuberculeuses du thorax. Leurs investigations ont porté sur cent vingt-quatre sujets n'ayant que des lésions exiguës, pouvant tout au plus être soupçonnées ; soixante-treize résultats ont été négatifs et cinquante et un positifs, parmi lesquels on relève vingt-cinq fois une diminution de transparence des deux sommets, et seize fois une diminution de transparence d'un seul sommet. Cet examen confirme les résultats nécroscopiques, montrant qu'une ou deux fois sur cinq il existe des lésions de tuberculose latente, non diagnostiquée pendant la vie.

La radioscopie, utile pour le diagnostic précoce de la tuberculose pulmonaire, permet donc d'apprécier la valeur physique d'un jeune sujet en même temps que son avenir pathologique,

En Amérique, Williams a aussi étudié au fluoroscope la tuberculose pulmonaire : il a constaté une diminution dans le volume du pöumon malade indiquée par la position et le mouvement du diaphragme ; ce mouvement peut être moindre que normalement sur l'un des deux côtés, le plus malade. La transparence peut être aussi diminuée que si les rayons passaient à travers le foie, mais elle augmente au moment où l'air arrive dans la poitrine ; les opacités peuvent masquer les lignes du diaphragme et du cœur. Sur cent cas l'auteur a presque toujours trouvé une concordance exacte entre les signes physiques et l'examen aux rayons X ; dans quelques cas la maladie a été révélée plus tôt que par les signes ordinaires, qui sont apparus ensuite. En même temps qu'il montre souvent les lésions plus tôt, le fluoroscope les limite aussi plus exactement, surtout à la première période où le traitement est le plus efficace. Il est au contraire exceptionnel que des bacilles de Koch soient trouvés avant l'apparition d'opacités au fluoroscope.

En Italie, Maragliano faisant les mêmes recherches a ajouté aux connaissances acquises quelques détails intéressants : il a constaté que l'image radioscopique est plus claire en arrière qu'en avant ; les infiltrations lobaires donnent des opacités plus intenses que les infiltrations lobulaires ; quant aux foyers de sclérose pulmonaire, ils sont caractérisés par une opacité com-

plète ne s'éclaircissant pas comme les opacités de broncho-pulmonie par des inspirations profondes.

Nous avons eu l'occasion d'examiner un grand nombre de tuberculeux, ce qui nous a permis de contrôler à peu près tous les faits dont nous avons parlé. Si, chez certains malades, nous avons pu par les rayons de Röntgen faire le diagnostic avant l'apparition des signes ordinaires, chez d'autres manifestement tuberculeux l'écran ne nous a donné que de vagues indications; il y a donc certaines conditions qui modifient les résultats.

Nous n'avons pas toujours constaté une plus grande netteté des opacités par la face postérieure, les ombres sont, croyons-nous, d'autant plus intenses que les lésions sont plus près de l'écran ou de la plaque photographique.

A l'appui des faits que nous venons d'énumérer, nous allons présenter quelques observations personnelles concernant des malades examinés par nous à la clinique de MM. Ruault et Colin.

OBSERVATION XXXVII (Personnelle).

Tuberculose pulmonaire.

A..., 24 ans, nous est envoyé le 19 juillet 1897 par M. Le-gendre, médecin de l'hôpital Tenon, comme suspect de tuberculose dont il présente les symptômes sans signes stéthoscopiques. Le malade tousse depuis plusieurs mois, expectoration peu abondante, pas d'hémoptysie, fièvre respirale légère, amaigrissement, sueurs nocturnes, diminution de l'appétit, pas de diarrhée.

Examen bactériologique des crachats négatif.

Examen stéthoscopique. — Pas de matité bien nette, ni d'augmentation des vibrations thoraciques. A l'auscultation quelques râles de bronchite, pas de craquements, expiration non prolongée.

Examen radioscopique. — A la partie supéro-externe du poumon droit et supéro-interne du poumon gauche on voit deux opacités légères se détachant sur le fond clair normal. Pendant une inspiration profonde ces taches persistent; le cœur a un volume normal, on perçoit les changements de volume de l'oreillette et de l'aorte qui n'est pas dilatée. Quelques jours après on ausculte le malade en explorant avec une attention particulière les régions correspondant aux taches de l'écran; à leur niveau seulement on perçoit quelques râles sous-crépitaux fixes, qui au bout de peu de temps sont devenus plus manifestes.

L'examen bactériologique des crachats pratiqué ensuite a révélé la présence de bacilles de Koch.

OBSERVATION XXXVIII (WILLIAMS).

Tuberculose pulmonaire.

H. A..., 20 ans, tuberculose probable ayant débuté il y a un mois. Pas d'antécédents, râles secs au sommet gauche avec légère matité; sommet droit normal.

Examen au fluoroscope. — Poumon gauche très obscur jusqu'au niveau de la quatrième côte.

Il y a aussi un peu d'opacité au sommet droit.

Le plus grand mouvement diaphragmatique du côté gauche est de trois quarts de pouce, du côté droit un pouce seulement. C'est moins de la moitié de la normale. Plus tard des bacilles de Koch ont été trouvés.

Chez une femme de vingt ans n'ayant pas de signes stéthoscopiques, on trouva en l'examinant par hasard les deux sommets foncés. La tuberculine fut donnée et suivie de la réaction caractéristique.

OBSERVATION XXXIX (Personnelle).

Tuberculose pulmonaire et laryngée.

C.... 46 ans. Antécédents bacillaires manifestes. Tousse depuis plusieurs années. A eu une pleurésie à droite. Hémoptysie. Sueurs nocturnes. Anorexie.

A l'inspection, amaigrissement considérable de tout le corps et du thorax en particulier.

Palpation montre une augmentation des vibrations au niveau du sommet droit.

Auscultation: abolition complète du murmure vésiculaire au sommet droit, quelques râles crepitants fins intermittents. Frottements pleuraux à droite. Diminution très grande de l'amplitude respiratoire, due à la pleurésie sèche. A gauche respiration normale.

Examen radioscopique. — A droite tache grise plus foncée au sommet, mais visible dans toute la hauteur du poumon.

A gauche, transparence normale.

Cœur petit. Les battements de l'aorte ne sont pas perceptibles.

L'examen du larynx ne permet pas de constater avant autant de netteté que d'ordinaire les contours des cartilages, ce qui tient sans doute à l'infiltration très accentuée de tout l'appareil vocal constatée au laryngoscope.

OBSERVATION XL (Personnelle).

Tuberculose pulmonaire.

Le nommé E... 58 ans, nous est envoyé par M. Legendre, afin d'examiner la transparence de ses poumons.

Antécédents. — Le malade tousse depuis quinze ans, a maigri depuis un an seulement. Sueurs nocturne légères, pas d'hémoptysie, appétit conservé.

Examen stéthoscopique. — Submatité du sommet gauche avec légère augmentation des vibrations en avant ; quelques râles sibilants en arrière du thorax ; en avant, quelques craquements humides localisés dans la moitié interne du deuxième espace intercostal gauche.

L'*examen bactériologique* des crachats nous a permis d'y déceler des bacilles de Koch peu nombreux.

Examen radioscopique. — Montre des lésions beaucoup plus étendues que ne le feraient supposer les signes ordinaires.

Poumon droit. — Opacité du sommet limitée inférieurement par une ligne d'aspect très flou, oblique de bas en haut s'étendant depuis l'aisselle jusqu'à la partie moyenne du sternum.

Poumon gauche. — Le sommet est gris jusqu'au troisième espace intercostal, le deuxième plus sombre que le reste de la tache : c'est à ce niveau seulement que les signes d'auscultation révèlent des lésions.

En arrière les opacités sont moins nettes mais encore appréciables.

OBSERVATION XLI (Personnelle).

Tuberculose pulmonaire et laryngée.

M. P..., 46 ans, tousse tous les hivers depuis plusieurs années. Nous l'examinons le 5 avril 1897.

Antécédents. — Pas d'hémoptysie, un peu d'amaigrissement, anorexie, douleur thoracique au niveau du sommet droit, sueurs fréquentes, même le jour. Diminution des forces, pas de fièvre.

Signes physiques. — Matité franche au-dessous de la moitié interne de la clavicule droite, vibrations augmentées de ce côté. Rudesse respiratoire et expiration prolongée en arrière. En avant quelques craquements le long du bord droit du manubrium.

Examen radioscopique. — Sommet gauche normal. A droite opacité limitée par le bord du sternum, la moitié interne de la clavicule, la troisième côte ; en dehors la tache ne dépasse pas la

moitié de la clavicule et devient de plus en plus claire à mesure qu'on s'éloigne de la ligne médiane.

Le 21 juin, nouvel examen. La respiration est toujours rude, mais les craquements ont à peu près disparu.

Au fluoroscope, la teinte grise du sommet droit est encore visible, mais non nettement.

Le 5 septembre, même état, l'amélioration continue.

En novembre, le malade se met à tousser davantage. Les craquements ont augmenté en même temps que l'opacité du sommet droit. La transparence à gauche est diminuée.

En décembre, les signes physiques, de même que les rayons de Röntgen, montrent l'envahissement progressif des lésions, malgré le traitement.

OBSERVATION XLII (Personnelle).

Tuberculose pulmonaire et syphilis.

C..., 22 ans, vient se faire examiner au mois d'octobre dernier. Il y a un an il a contracté la syphilis et depuis ce temps il est toujours malade; son état général devient de plus en plus mauvais.

La toux survient au mois d'août accompagnée de sueurs nocturnes; l'amaigrissement qui se produisait déjà augmente de plus en plus; pas d'hémoptysie ni d'expectoration. Dysphonie que l'examen laryngoscopique permet d'attribuer à une laryngite syphilitique.

Examen stéthoscopique. — Matité légère du sommet droit avec rudesse respiratoire, surtout nette en avant. Pas de craquements appréciables. Du côté gauche poumon normal.

Examen bactériologique montre la présence de bacilles de Koch assez nombreux.

Examen radioscopique. — Opacité légère de tout le sommet droit aussi visible en avant qu'en arrière. Poumon gauche transparent. Cœur petit. Aorte normale. Les mouvements du diaphragme ont leur amplitude ordinaire.

Chez ce malade les rayons de Röntgen, tout en ne révélant pas une tuberculose facilement reconnue par l'examen bactériologique, ont permis d'apprécier plus exactement que par les moyens ordinaires l'étendue des lésions du côté droit; celles-ci ont eu sur l'état général une action qui est venue s'ajouter à celle de la syphilis antérieure.

OBSERVATION XLIII (Personnelle).

Tuberculose pulmonaire. — Dilatation aortique.

M. F..., 44 ans, vient consulter pour de la toux ayant débuté il y a un an.

Amaigrissement, perte d'appétit, sueurs nocturnes peu fréquentes, pas d'hémoptysie, expectoration légère, pas de douleurs thoraciques ni précordiales.

A l'examen du thorax on trouve de la submatité du sommet droit, de l'augmentation des vibrations. Quelques râles secs sous la clavicule.

A gauche, respiration légèrement soufflante.

Dans le deuxième espace droit on entend près du sternum un dédoublement du premier bruit. Le larynx présente une pâleur très caractérisée; il n'y a ni érosion, ni parésie des cordes vocales.

Examen radioscopique. — A droite, on voit dans le troisième espace une bande grisâtre se détachant sur le reste des poumons transparents.

En dedans et au-dessus d'elle, on voit une opacité plus sombre convexe en haut et en dehors, animée de battements qui permet de reconnaître à ce niveau l'expansion aortique. Audessous de cette tache se voit l'oreillette débordant un peu moins le sternum, animée elle aussi de battements.

Le fluoroscope permet donc de distinguer nettement la différence d'opacité qui sépare l'aorte de l'infiltration pulmonaire.

OBSERVATION XLIV (Personnelle).

Tuberculose pulmonaire et laryngée.

C..., 44 ans, sommelier, est atteint de dysphonie survenue peu de temps après la toux il y a un an. Hémoptysie, sueurs nocturnes. Pas d'amaigrissement, ni de fièvre. Appétit conservé. Alcoolisme chronique.

Examen du thorax. — Matité au sommet gauche et augmentation des vibrations. Craquements en avant et en arrière descendant jusqu'à la partie moyenne du poumon.

Examen du larynx. — Bandes ventriculaires rouges et épaisses. Cordes intérieures végétantes, imbriquées l'une contre l'autre. L'épiglotte et les aryénoïdes sont rouges, mais peu infiltrées.

Examen radioscopique. — Opacité du sommet gauche surtout en haut et en dedans. En dehors deux bandes sombres séparées par un espace plus clair indiquant que les lésions ne sont pas uniformément réparties. Cœur hypertrophié. Sommet droit transparent.

Le larynx est moins traversé que d'ordinaire, le bord supérieur du cricoïde généralement assez net n'est pas apparent.

Le diaphragme se déplace avec son amplitude ordinaire, le foie est particulièrement sombre.

OBSERVATION XLV (Personnelle).

Tuberculose pulmonaire.

M. S..., 40 ans, est examiné par nous pour la première fois le 25 juin 1897.

Comme antécédents on ne révèle chez lui que la dysenterie contractée pendant un séjour aux colonies. Depuis un an il tousse et maigrit. Première hémoptysie au mois de décembre 1896, suivie de plusieurs autres et d'augmentation de la toux. Anorexie, ni sueurs, ni diarrhée.

Examen stéthoscopique. — A droite, submatité du sommet sous la partie externe de la clavicule, râles sous-crépitaux en avant, quelques-uns en arrière, respiration soufflante.

A gauche, respiration normale.

Examen radioscopique. — Légère teinte grisâtre du sommet droit, surtout dans la moitié externe, plus manifeste par la face antérieure.

Poumon gauche très transparent.

Au mois de septembre suivant, mêmes signes.

Nouvel examen le 23 mars 1898.

Les craquements du sommet droit s'entendent en avant et en arrière dans tout le tiers supérieur du poumon. Du côté gauche, quelques craquements seulement en avant immédiatement au-dessous de la partie moyenne de la clavicule.

Au fluoroscope, l'opacité du côté droit est plus sombre, et visible aussi bien en avant qu'en arrière. A gauche, la transparence est diminuée seulement à l'examen de la face antérieure, ce qui concorde avec l'auscultation.

Les malades dont nous venons de parler n'étaient pas encore arrivés à la période caverneuse de la tuberculose.

Lorsqu'il existe des excavations, les rayons de Röntgen fournissent des indications en rapport avec les modifications des tissus. M. le P^r Bouchard a fait les premières constatations intéressantes sur ce point (*C. R. de l'Académie des sciences*, 1896). Dans deux cas, il a remarqué l'apparition de taches claires entou-

rées d'une zone foncée sur un fond opaque ; cette différence d'aspect correspondait à la présence de *cavernes* vérifiées par l'auscultation. Chez d'autres malades porteurs d'excavations, celles-ci n'ont pas été vues à l'examen radioscopique.

M. Bergonié (de Bordeaux) a toujours vu l'opacité coïncider exactement avec la matité, même chez des tuberculeux présentant des cavernules irrégulières (*V. C. R. de l'Académie des sciences*, 1896.)

Wassermann (de Vienne) a pu faire les mêmes remarques, le résultat était identique sur des épreuves de face et de dos. Les phénomènes stéthoscopiques devenus manifestes au bout de quelque temps confirmèrent le siège de la caverne, tel qu'il avait été indiqué par l'épreuve radiographique, l'auteur en conclut que la radiographie peut fournir d'utiles renseignements sur les cavernes et les abcès pulmonaires profonds, ce que nous a confirmé l'observation.

En Italie, M. Maragliano a pu faire des remarques identiques.

Les deux observations suivantes nous ont permis de contrôler l'exactitude des faits avancés.

OBSERVATION XLVI (Personnelle).

Caverne tuberculeuse du poulmon droit.

M. P..., architecte, 35 ans, présente les signes les plus manifestes de tuberculose.

Examen stéthoscopique. — A droite, le sommet du poulmon

est absolument mat. On y perçoit en avant, au niveau du deuxième espace intercostal, un souffle amphorique accompagné de gargouillement, pas de bruit d'airain. Au-dessous, il existe des craquements abondants dans tout le troisième espace, qui s'entendent plus bas dans toute la moitié interne du poumon et disparaissent à mesure qu'on ausculte vers l'aisselle. En arrière, les craquements humides sont nombreux tout le long du bord spinal de l'omoplate.

A gauche, submatité en avant de toute la partie externe du sommet, craquements disséminés au niveau du sommet et de la moitié externe du poumon, jusqu'à sa partie inférieure; en arrière, râles humides assez nombreux.

Examen radioscopique. — A droite, tache claire dans le deuxième espace, un peu plus étendue qu'un pièce de 5 francs, bande sombre dans le troisième espace, moitié externe du poumon transparente, moitié interne opaque avec zone intermédiaire; la tache cardiaque a des contours moins nets.

A gauche, opacité peu foncée au niveau du sommet et dans toute la moitié externe, empiétant davantage dans la moitié inférieure.

OBSERVATION XLVII (Personnelle).

Cavernes tuberculeuses multiples du poumon gauche

(Voir planche V).

C..., 35 ans, fondeur, se présente à la période ultime de la tuberculose.

Depuis 4 ans, il tousse et est sujet à des hémoptysies graves. Amaigrissement considérable, sueurs nocturnes abondantes, diarrhées, douleurs d'estomac, vomissements, crachats nummulaires très abondants. Douleur du sommet gauche.

Examen stéthoscopique. — A gauche, matité franche de tout le sommet, gros râles muqueux abondants avec quelques râles

secs descendant jusqu'au tiers inférieur du poumon, souffle amphorique et bruits caverneux entendus dans tout le tiers supérieur, plus intenses en avant.

A droite, craquements secs et râles sibilants disséminés.

Tuberculose laryngée constatée au laryngoscope.

Examen radioscopique (Voir planche V). — A gauche, plusieurs taches claires sur fond gris au niveau du sommet. Tiers moyen opaque dans toute son étendue. Taches disséminées dans le tiers inférieur.

A droite, opacité surtout en haut avec taches diffuses plus sombres à la partie externe.

Autopsie. — Cavernes multiples du sommet gauche. Infiltration complète de la partie moyenne avec ramollissement caséeux. Lésions disséminées dans toute l'étendue du poumon droit.

L'examen nécroscopique confirme donc l'exactitude des indications radiographiques.

Nous allons compléter l'étude de la tuberculose par l'examen de lésions ayant presque toujours cette origine.

La *pleurésie* qui nous occupera d'abord a été étudiée dès le mois de décembre 1896 par M. le P^r Bouchard, qui en a fait le sujet d'une communication des plus intéressantes à l'*Académie des sciences*; nous allons la résumer :

Un homme, atteint de pleurésie droite avec épanchement, présentait du côté occupé par le liquide pleurétique une teinte sombre, qui contrastait avec l'aspect clair du côté sain. Quand l'épanchement ne remplit pas toute la cavité, le sommet reste clair et la teinte sombre dessine la limite supérieure de l'épanchement, telle

qu'elle est établie par la percussion ; la teinte est d'autant plus sombre qu'on descend plus bas, où elle se confond avec la tache du foie, elle correspond donc à l'épaisseur de l'épanchement qui augmente de haut en bas. Lorsqu'une opacité très étendue ne s'accompagne pas de déviation du médiastin, on doit l'attribuer à de l'infiltration pulmonaire plutôt qu'à un épanchement ; dans ce cas, la tache présente des zones plus ou moins foncées. Si, au contraire, l'opacité est régulièrement plus sombre de haut en bas, si le cœur est dévié (surtout quand il y a localisation à gauche), si la transparence est parfaite de l'autre côté, on conclura à un épanchement.

OBSERVATION XLVIII (d'après l'observation de M. JOUSSET, *in* Communication de MM. BÉCLÈRE, OUDIN et BARTHÉLEMY à la *Soc. méd. des Hôpitaux*, 25 juin 1897).

Pleurésie séro-fibrineuse gauche.

T..., 66 ans, chiffonnier, se plaignait le 24 mai 1897 d'une oppression datant de six semaines. Simple pesanteur du côté gauche. Voussure costale en arrière surtout, demi-immobilité de la paroi, matité franche sur toute la hauteur en arrière et en avant, disparition de la sonorité de l'espace de Traube et du skodisme sous-claviculaire, abolition des vibrations thoraciques et du murmure vésiculaire, ni égophonie ni souffle pleurétique.

On radiographie le malade le 25 mai.

L'épreuve montrée par M. BÉCLÈRE a été prise en 15 minutes de pose, la veille du jour où on devait pratiquer la thoracentèse ; elle fait voir nettement la limite supérieure de l'épanchement dont l'opacité absolue contraste avec la transparence du tissu pulmonaire placé au-dessus.

La ponction faite le 26 mai donne 2,200 grammes de liquide séro-fibrineux, limpide mais assez foncé; elle est suivie d'une amélioration des phénomènes subjectifs.

Nouvelle radiographie le 1^{er} juin, qui permet à M. Béchère de faire les remarques suivantes: le poumon gauche est redevenu presque dans toute sa hauteur aussi transparent que le poumon sain; l'ombre de l'aorte dilatée déborde à gauche la colonne vertébrale dans un espace compris entre le bord inférieur de la quatrième côte et le sixième espace intercostal, correspondant à l'union de la crosse aortique avec l'aorte thoracique.

Le 9 juin, le malade présentait encore un peu de matité à la base gauche, des frottements rudes, mais pas de signes appréciables de tuberculose pulmonaire.

Depuis cette observation, plusieurs auteurs ont confirmé les résultats déjà acquis.

Williams (de Boston) a remarqué que si l'épanchement est grand, il ne passe à travers le côté malade pas plus de rayons qu'à travers le foie; les contours du diaphragme, des côtes et du cœur sont masqués. Le déplacement du cœur à droite a été constaté, même quand la percussion n'avait pas permis de le reconnaître. Le fluoroscope sert aussi à distinguer les épanchements des épaississements pleuraux.

Sur douze malades pleurétiques examinés par MM. Bergonié et Carrière, la coïncidence des lignes d'opacité et de matité a été constatée dix fois; les deux sujets qui ont fait exception avaient des adhérences de la plèvre retrouvées à l'autopsie.

Sur ces malades, on a pu voir nettement le déplacement du liquide: 1^o avec les différentes positions du thorax; 2^o avec les mouvements du diaphragme. On n'a

pu noter aucun mouvement du liquide par la succussion hippocratique.

Les épanchements purulents ont paru d'une opacité moins intense que les épanchements séreux. Ces auteurs ont observé trois fois les mouvements d'une zone opaque au niveau du médiastin pendant les mouvements respiratoires dans les épanchements gauches. Contrairement à des opinions déjà émises, l'examen fluoroscopique leur a paru insuffisant pour étudier les déplacements du cœur.

Dans les cas d'épanchements limités par des adhérences, le diagnostic souvent difficile peut être éclairci par la radioscopie, ainsi que l'observation suivante va le montrer.

OBSERVATION XLIX (*in* Communic. de M. BÉCLÈRE, *loc. cit.*).

Pleurésie interlobaire suppurée.

Enfant de 5 ans, présentant tous les symptômes d'une affection consomptive des poumons : abondante expectoration purulente, fièvre hectique, amaigrissement, doigts hypocratiques.

Traité depuis 8 mois par plusieurs médecins comme un tuberculeux ordinaire.

Examen radioscopique. — A contribué avec d'autres signes à rectifier le diagnostic; intégrités du poumon, existence d'une pleurésie interlobaire suppurée, d'origine pneumococcique en communication avec les bronches.

Une intervention chirurgicale malheureusement trop tardive a mis hors de doute l'existence de cette collection purulente.

OBSERVATION L (Personnelle).

Pleurésie séro-fibrineuse droite et tuberculose pulmonaire.

C..., 35 ans, entre au mois de janvier 1898, à l'asile des convalescents de Vincennes, dans le service de M. du Mesnil. Tousse depuis un an ; amaigrissement, sueurs nocturnes, pas d'hémoptysie, fièvre légère le soir assez souvent. Depuis un mois et demi, douleur du côté droit et gêne respiratoire.

Examen stéthoscopique. — A droite, submatité du sommet et matité de toute la moitié inférieure du poumon en arrière ; en avant zone de sonorité entre le tiers supérieur et le tiers moyen. Augmentation des vibrations en haut, abolition presque complète en bas. Respiration rude en haut, abolition du murmure vésiculaire et égophonie en bas.

A gauche, respiration légèrement soufflante.

Examen radioscopique. — 15 janvier 1898.

A droite, opacité diffuse du sommet, plus sombre et plus uniforme à partir de la moitié de la hauteur du poumon. Foie mal limité.

A gauche, poumon clair et cœur très visible battant un peu plus en dehors que normalement. A la fin de janvier, les signes de pleurésie ayant considérablement diminué, nouvel examen au fluoroscope.

A droite, sommet opaque surtout en dehors, partie moyenne claire, base un peu sombre surtout à la partie externe.

A gauche, même aspect.

L'infiltration du sommet droit se détache beaucoup mieux depuis la diminution de l'épanchement et indique des lésions de tuberculose confirmées par l'examen bactériologique des crachats.

On sait que la *symphyse pleurale* est souvent beaucoup plus difficile à diagnostiquer qu'un épanchement,

elle peut être dévoilée assez aisément grâce à la radioscopie, ainsi que nous le verrons par l'observation suivante :

OBSERVATION LI (d'après MILIAN, *Presse médicale*, 26 juin 1897).

Symphyse pleurale.

H..., 29 ans, toussé depuis son enfance et surtout depuis trois ans. Œdème des membres inférieurs.

Le 20 janvier 1897 il entre à l'hôpital Tenon avec de l'anasarque. Flots d'albumine dans les urines, pas de signe fonctionnel d'urémie.

Auscultation des poumons : à gauche, sonorité et respiration normales, à part quelques râles sibilants disséminés et un peu d'expiration prolongée au sommet ; à droite en avant quelques râles sous-crépitaux à la base et au sommet submatité, respiration rude, râles humides ; à la partie moyenne bruit de pot fêlé au niveau et en dehors du mamelon, gargouillement ; en bas matité, gargouillements en arrière, au sommet submatité, râles humides ; aux deux tiers inférieurs, matité, vibrations thoraciques plutôt diminuées, gargouillement intense, pectoriloquie aphone. Il y avait donc des signes cavitaires dans les deux tiers inférieurs du poumon droit. Mais une rétraction considérable de la paroi thoracique de ce côté, l'absence de lésions pulmonaires nettes du côté gauche, l'absence de bacilles tuberculeux dans les crachats, l'absence d'exagération des vibrations thoraciques, l'expectoration peu abondante, le facies du malade faisaient penser à une symphyse pleurale. Dans les jours qui suivirent, les signes stéthoscopiques s'amendèrent, le gargouillement s'atténua, le bruit de pot fêlé disparut, le diagnostic de symphyse pleurale devient plus probable.

Examen par les rayons de Rœntgen chez MM. Barthélemy et Oudin avec l'écran fluorescent.

Poumon gauche. Transparence absolue dans toute la hauteur.

Poumon droit. Transparence du sommet. Deux tiers inférieurs uniformément et moyennement opaques. Rétraction du cœur vers le côté droit, la pointe dépassait à peine à gauche la colonne vertébrale.

Le diagnostic de symphyse pleurale était confirmé, une caverne aurait été transparente. Le gargouillement et le bruit de pot fêlé étaient dus à de l'œdème pulmonaire qui disparut avec l'anasarque.

Les adhérences pleuro-pariétales épaisses peuvent donc être décelées par ce moyen.

Le diagnostic se fera par la présence d'une opacité moyenne d'intensité uniforme, siégeant à la base de la poitrine ayant une limite supérieure à contours indécis, on constatera l'attraction du cœur du côté de la symphyse.

Chez un malade de M. Bécclère porteur d'une *symphyse pleurale* épaisse avec sclérose pulmonaire et rétraction du thorax, on voyait la moitié du diaphragme du côté malade demeurer élevée et à peu près immobile pendant les plus fortes inspirations, tandis que l'autre côté du muscle du côté sain s'abaissait notablement.

Sur un autre sujet qui avait présenté tous les signes d'une *pleurésie diaphragmatique* gauche, on ne voyait plus sur l'écran dans les grandes inspirations la teinte claire révélatrice du tissu pulmonaire descendre et s'insinuer entre l'ombre à contours bien nets du diaphragme et celle de la paroi thoracique, rendant évidente l'apparition du sinus costo-diaphragmatique. Ce

sinus n'existait plus, c'était la preuve manifeste d'une symphyse pleurale costo-diaphragmatique (V. Bécère. *Bulletin de la Société médicale des Hôpitaux*, 1897, p. 919).

Lorsque la plèvre viscérale est perforée et permet l'accès dans la cavité pleurale de l'air, du pus, ou de la sénorité pulmonaire, il en résulte des modifications d'aspect très appréciables au fluoroscope.

S'il y a simplement *pneumothorax* le côté affecté est plus clair que normalement, le cœur et les vaisseaux peuvent être très déplacés ; ainsi que l'a fait remarquer Williams le diaphragme est plus bas que normalement de ce côté et sa courbe est caractéristique.

Dans le cas d'*hydropneumothorax*, si le malade est couché, tout le côté affecté est sombre ; s'il est assis, la partie supérieure du thorax est claire et la partie inférieure sombre. L'aspect rappelle celui d'un grand récipient à moitié plein d'encre. Les mouvements du malade provoquent une agitation de la surface sombre du liquide, celle-ci est aussi influencée par les mouvements du cœur, si la lésion est à gauche.

MM. Oudin et Barthélemy ont présenté à l'*Académie de médecine* une radiographie d'*hydropneumothorax* où l'on voit d'un côté le poumon aplati contre la colonne vertébrale et fixé supérieurement par une forte bride, de l'autre une infiltration tuberculeuse du parenchyme pulmonaire.

M. Bécère a montré à la '*Société médicale des Hôpitaux* une épreuve radiographique remarquable de *pyopneumothorax* droit ; nous ne pouvons mieux faire que d'en relater l'observation détaillée.

OBSERVATION LII (recueillie par M. JOUSSET et interprétée au point de vue radiographique par M. BÉCLÈRE).

Pyopneumothorax droit.

S..., 28 ans, fleuriste, entre à l'hôpital Tenon le 18 mai 1897.

Tousse depuis un an, davantage depuis six mois.

Maigre et très cachectisé, point de côté à droite et dyspnée après un effort de toux.

A la palpation. Vibrations supprimées dans tout le côté droit sauf en arrière le long de la colonne vertébrale, diminuées dans la fosse sus-épineuse, sous la clavicule et le long du bord droit du sternum. Point de succussion hippocratique, le malade a conscience des mouvements du liquide quand il change de position. A la percussion tympanisme dans tout le côté droit, sauf tout à fait à la base où existe une zone de matité qui demeure toujours déclive quand le malade se déplace et toujours limitée en haut par un plan horizontal. La percussion provoque une sorte de vibration sensible au droit percuté et qui rappelle le frémissement hydatique.

A l'auscultation, abolition du murmure respiratoire, tintement métallique et bruit d'airain dans toute la hauteur sont en arrière le long de la colonne vertébrale.

Une ponction exploratrice par la seringue de Pravaz amène du liquide séro-purulent où l'examen microscopique montre des bacilles de Koch.

L'auscultation du poumon gauche y fait entendre seulement des râles sibilants et ronflants mêlés au murmure respiratoires.

Le malade est radiographié le 25 mai en quatorze minutes de pose.

Sur l'écran le côté droit beaucoup plus transparent que le gauche montrait aussi bien le segment antérieur des côtes que le segment postérieur. En raison du temps de pose la portion dorsale des arcs costaux de droite est seule visible. L'immo-

bilité relative du côté malade est enregistrée de la manière suivante: les côtes de droite sont figurées seulement par un double contour, tandis que celles de gauche ont quatre contours indiquant l'amplitude des mouvements d'élévation et d'abaissement. La netteté plus grande des dixième et onzième vertèbres dorsales tient à ce que les rayons X ont eu à traverser seulement les parois thoraciques et la cavité pleurale remplie d'air, dans l'intervalle compris entre la base du poumon rétracté et le niveau supérieur de l'épanchement purulent.

Le poumon droit rétracté vers le hile n'occupe que le tiers de la cavité thoracique et apparaît distinctement. Au niveau de son bord externe les tissus sont très traversés, puis en dehors la présence de l'omoplate et l'épaisseur plus grande des tissus se manifestent. Au-dessus de la base du poumon une zone opaque limitée en haut par une ligne horizontale et confondue en bas avec l'opacité du foie correspond à l'épanchement purulent intra-pleural. A gauche on voyait sur l'écran fluorescent le sinus costo-oléaphragmatique s'agrandir à chaque inspiration tandis que la zone opaque correspondant à l'épanchement de la plèvre droite demeurait immobile.

Le poumon gauche présente avec de l'adénopathie trachéo-bronchique des taches mal limitées indiquant une infiltration tuberculeuse non révélée par l'auscultation.

Il nous reste à considérer les applications des rayons Röntgen à la thérapeutique des lésions pulmonaires.

La *radiothérapie* d'abord essayée sur des animaux, ainsi que nous l'avons déjà dit plus haut, a donné chez l'homme dans plusieurs cas des résultats appréciables.

OBSERVATION LIII (RENDU et DU CASTEL, *Bulletin de la Soc. méd. des Hôpitaux*, 15 janvier 1897).

Traitement d'une pneumonie par les rayons de Röntgen.

G..., 20 ans, atteint d'une affection pulmonaire mal définie;

pneumonie infectieuse à poussées successives et compliquée peut-être de tuberculose pulmonaire. Pendant cinquante-six jours consécutifs le malade présenta le tableau clinique d'une fièvre hectique 38° à 40°, contre laquelle toute médication échoua. Sous l'influence des rayons X après la quatrième application, l'apyrexie s'établit accompagnée d'élimination colossale de sueur et d'urine.

A la dixième séance sur la région antérieure du thorax, aux points touchés par les rayons se déclare un érythème qui devint une véritable brûlure avec escarre du et qui guérit au bout de trois semaines seulement. Le malade entra rapidement en convalescence et en deux mois engraisa de près de trente livres. La guérison se maintient aujourd'hui depuis cinq mois et l'auscultation révèle une cicatrisation régulière et complète des parties atteintes du poumon.

La virulence des microbes semble donc avoir été atténuée dans les tissus.

OBSERVATION LIV (RÉVILLET, *Revue de la tuberculose*,
avril 1897, résumée).

Tuberculose aiguë pulmonaires et laryngée traitée par les rayons de Roentgen.

Jeune homme, 18 ans, vu au mois de novembre 1896.

Depuis mai, toux et perte d'appétit.

En juin, point de côté à droite, fièvre, température 40°, tous les soirs, sueurs nocturnes, anorexie, amaigrissement, puis enrouement, dysphagie intense soignée par Garel (de Lyon).

Traitement par Morel au moyen des rayons de Röntgen
commencé le 29 octobre.

A partir du 2 novembre, diminution de la fièvre.

Diaphorèse. Température vespérale descend entre 38° et 39° pour la première fois depuis des mois, le malade s'endort pendant les séances.

Diminution de la dysphagie.

Le malade s'en va à Cannes. Les symptômes se reproduisent. Infiltration laryngée. Caverne à droite. Craquements à gauche. État général cachectique.

Traitement chaque jour par trois séances de radiographie de cinquante à soixante minutes pendant lesquelles le malade dort. Chute de la fièvre vespérale. Disparition des sueurs nocturnes et de la dysphagie.

Érythème en avant et en arrière du thorax bien que les rayons n'aient jamais été dirigés sur le dos.

Les séances étant interrompues par suite d'accident du trembleur, les symptômes apparaissent de nouveau, puis la fièvre cesse quand on recommence.

La mort survient le 25 décembre grâce aux progrès rapides de la maladie.

Cette observation se rapportant à un malade non curable a permis de faire les constatations suivantes :

Sommeil pendant les séances déjà remarqué par MM. Rendu et Du Castel non à cause d'hypnose mais grâce à une action sédative probable.

Erythème sur le dos aux points d'émargement des rayons.

Enfin, action antifièvre manifestée trois fois d'une façon caractéristique.

D'autres auteurs, parmi lesquels Chantelaube, Descamps et Roulliès ont eu encore l'occasion de constater l'action des rayons de Röntgen sur des poumons atteints de tuberculose aiguë.

L'analgésie obtenue dans le cancer sur plusieurs autres régions mérite aussi d'attirer l'attention. Mais les résultats acquis ne sont pas assez nombreux pour qu'on

puisse être très affirmatif. Les quelques succès obtenus, joints à l'influence manifeste des rayons de Röntgen sur certains microbes encouragent à faire de nouvelles recherches dans le même sens. Lorsqu'on aura recours à la radiothérapie on ne devra pas oublier les dangers qu'elle présente; elle provoque facilement des érythèmes intenses, des escarres, de l'alopecie et même des phénomènes paralytiques et convulsifs. Il est nécessaire, par conséquent, d'agir avec prudence. Si les avantages de la méthode sont réels, il ne restera plus qu'à chercher d'une façon précise les conditions permettant d'éviter des accidents ou du moins de les rendre négligeables.

Nous terminerons en signalant les *applications médico-légales* des rayons de Röntgen à l'examen des poumons: Bordas a vérifié par ce moyen la docimasie pulmonaire hydrostatique. Les épreuves obtenues donnent une photographie absolument opaque pour les poumons qui n'ont pas respiré, et une photographie transparente pour ceux qui renferment de l'air. On pourra aussi avec rapidité rechercher au même point de vue des corps étrangers difficiles à trouver par l'exploration anatomique.

L'étude des rayons de Röntgen, tout en ayant été poussée avec activité, présente, on le voit, de vastes horizons qui méritent d'être explorés. Les résultats acquis sont déjà nombreux, on peut en espérer beaucoup d'autres.

CONCLUSIONS

Si nous passons en revue les résultats obtenus par l'application des rayons de Röntgen à l'appareil respiratoire et à ses annexes, nous voyons qu'ils diffèrent selon les régions et le but cherché.

1° Les *fosses nasales* peuvent être examinées avec un certain intérêt surtout dans les cas de lésions osseuses ; bien que l'examen en soit assez facile, du moins dans la partie antérieure, la radioscopie pourra donner de précieuses indications, soit pour les corps étrangers assez opaques, soit pour les lésions difficilement accessibles ;

2° L'application aux *sinus* ne présente pas les mêmes avantages pour chacun d'eux. Le sinus *frontal* pourra bénéficier de la méthode fluoroscopique.

Le sinus *maxillaire* explorable par le même moyen est plus exactement étudié par la diaphanoscopie ; cependant les modifications osseuses, les corps étrangers seront par la nouvelle méthode beaucoup mieux vus.

Quant au sinus *sphénoïdal* il n'est pas assez visible pour permettre des déductions cliniques ;

3° L'examen du *larynx* au fluoroscope est utile si les lésions ont modifié notablement l'épaisseur des tissus, ou si elles sont profondément situées dans la région. Les altérations superficielles de la muqueuse relèvent de l'examen laryngoscopique, tandis que la conformation des cartilages, la disposition d'un corps étranger est vue plutôt par transparence.

4° La *trachée* et les *bronches* peuvent être vues, mais ne tirent pas de l'examen fluoroscopique un grand bénéfice, bien qu'on ait pu quelquefois observer leurs modifications de calibre. Plus utile sera l'examen des *ganglions* péritrachéo-bronchiques souvent très difficile par les moyens ordinaires ;

5° Quant au *poumon* il est particulièrement explo-
rable au fluoroscope : sans compter la recherche des corps étrangers qui souvent ne peut être faite autrement, on pourra voir directement des lésions de congestion, d'œdème, d'emphysème ; la pneumonie, le cancer, le kyste hydatique seront plus exactement limités que par les signes stéthoscopiques. La tuberculose, souvent diagnostiquée trop tard, peut dans quelques cas être révélée plus tôt et surtout la disposition de ses lésions est mieux appréciée. Les altérations de la *plèvre* et les modifications de sa cavité sont aussi indiquées d'une façon assez précise.

6° Les *applications thérapeutiques* sont encore trop peu nombreuse au point de vue clinique pour permettre de conclure, mais les recherches expérimentales semblent favorables à leur emploi.

Les rayons de Röntgen donnent comme on le voit des indications qui de jour en jour se complètent et méritent hautement l'intérêt qu'elles inspirent ; ils ne diminuent en rien l'utilité des autres méthodes d'examen, mais *ils le complètent souvent si on sait interpréter les résultats obtenus.*

VU ET APPROUVÉ :

Le président de thèse,

BOUCHARD.

Vu :

Le doyen,

P. BROUARDEL.

VU ET PERMIS D'IMPRIMER :

Le vice-recteur de l'Académie de Paris,

O. GRÉARD.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

- ACHARD. — Action des rayons de Röntgen sur les cultures microbiennes. *Bulletin de la Soc. méd. des hôpitaux de Paris*, 1897, p. 61.
- BALTHAZARD. — Les actions physiologiques attribuées aux rayons X leur sont-elles dues ? *Revue générale des Sciences*, 1897, p. 118.
- BARDET. — Présentation du nouveau transformateur électrique de Wydts et Rochefort. *Soc. de thérapeutique*, 24 nov. 1897.
- BEAUREGARD et GUICHARD. — Action des rayons X sur certains caractères biologiques des microbes. *Soc. de biologie*, 24 juillet 1897.
- BÉCLÈRE, OUDIN et BARTHÉLEMY. — Application de la méthode de Röntgen à l'examen d'un anévrysme de la crosse de l'aorte. *Bull. de la Soc. méd. des hôpitaux de Paris*, 1897, p. 157 et 713. — Application de la méthode de Röntgen au diagnostic des affections thoraciques. *Loc. cit.*, p. 910.
- BERGONIÉ. — Nouveaux faits de radioscopie de lésions intra-thoraciques. *Compte rendu de l'Académie des Sciences*, 1896, t. CXX, p. 1268.
- BERGONIÉ et MONGOUR. — Les rayons de Röntgen ont-ils une action sur la tuberculose pulmonaire de l'homme ? *Arch. d'électricité médicale*, 15 août 1897.
- BERGONIÉ et CARRIÈRE. — Examen fluoroscopique des épanchements pleurétiques. *C. R. de l'Académie des Sciences*, mars 1898.

- BERTON. — Action des rayons de Röntgen sur le bacille diphtérique. *C. R. de l'Acad. des Sciences*, 1896, t. 123, p. 109.
- BLAIKIE. — Effets des rayons X sur le bacille tuberculeux et la toxine diphtérique. *Scottish med. Journal*, 7 mai 1897.
- BLEUNARD et LABESSE. — Sur le passage des rayons de Röntgen à travers les liquides. *C. R. de l'Acad. des Sciences*, 2 mars 1896, t. CXXII.
- BORDAS. — Application des rayons de Röntgen à la médecine légale. *Semaine méd.*, 10 juin 1896.
- BORDIER. — Sur le meilleur dispositif à adopter pour obtenir des rayons X avec une machine statique. *Arch. d'électricité méd.*, 15 mars 1898.
- BOUCHARD. — La pleurésie de l'homme étudiée à l'aide des rayons de Röntgen. *C. R. de l'Acad. des Sciences*, 1896, t. 123, p. 967.
- Les rayons de Röntgen appliqués au diagnostic de la tuberculose pulmonaire. *Id.*, 1896, t. CXXIII, p. 1042.
- Nouvelle note sur l'application de la radiographie au diagnostic des maladies du thorax. *Id.*, 1896, t. CXXXIII, p. 1234.
- 4^e note sur l'application de la radiographie au diagnostic des maladies du thorax. *Id.*, 1897, t. CXXIV, p. 1068.
- Application de la fluoroscopie à l'étude de la pression négative intra-thoracique. *Bulletin de la Soc. de biologie*, 22 janvier 1898.
- BUGUET et GASCARD. — Détermination à l'aide des rayons X de la profondeur à laquelle siège un corps étranger dans les tissus. *C. R. de l'Acad. des Sciences*, 30 mars 1896.
- BUGUET. — Technique médicale des rayons X. *Société d'éditions scientifiques*. Paris, 1897 (1).

(1) Consulter aussi les traités spéciaux d'électricité et la collection du journal le *Génie civil* (1897 et 1898).

- CHANTELAUBE, DESCAMPS et ROULLIÈS. — De l'action des rayons de Röntgen sur des poumons atteints de tuberculose aiguë. *Arch. d'élect. méd.*, 15 mai 1897.
- COMBE. — Radiographie des os de la face. *Bulletin de l'Acad. de médecine*, 1^{er} juin 1897.
- COURMONT et DOYON. — Action des rayons de Röntgen sur le bacille diphtérique. *Prov. méd.*, 4 juillet 1896.
- DAVIDSON et HEDLEY. — Méthode de mesure et de localisation exacte au moyen des rayons de Röntgen. *Revue internat. d'électrothérapie*, février 1898.
- DESPEIGNES. — Nouvelle observation de cancer traité par les rayons de Röntgen. *Lyon méd.*, 20 décembre et 26 juillet 1896.
- ELLINGWOOD. — Tuberculose traitée par les rayons X. *Chicago med. Times*, juillet 1896.
- FERNET. — Présentation d'images radiographiques. *Bull. de la Société médicale des hôpitaux de Paris*, 18 décembre 1896, p. 885.
- FIORENTINI et LURASCHI. — Action thérapeutique bienfaisante des rayons X sur la tuberculose. *Rev. internat. d'électrothérapie*, 1897, p. 227.
- FOVEAU de COURMELLES. — Traité de radiographie. Paris, 1897, Doin.
- Action physiologique des rayons X et leur mécanisme. *Société de biol.*, 17 juillet 1897.
- GARRIGOU. — Radiographie du poumon. *C. R. de l'Acad. des Sciences*, décembre 1897.
- GASTON. — Action des rayons Röntgen sur la tuberculose. *Journal de méd. et de chirurgie pratiques*, 10 sept. 1896.
- GAUZENCE DE LASTOURS. — Technique et applications médicales des rayons X. *Thèse de doctorat*, Bordeaux, 1897.
- GLOVER. — Radiographie des cavités crâniennes. *Archives internat. de laryngologie*, 1897, p. 715.
- GUILLAUME. — Les radiations nouvelles. Paris, Gauthier-Villars, 2^e édition.

GUTZMAN. — Photographie de la parole, son emploi pratique. *Berliner klin. Wochens.*, 11 mai 1896.

HÉBERT. — La technique des rayons X. Paris, 1897, Carré.

HEURCK (Van). — La technique et les applications diverses des rayons X. Anvers, 1897.

IMBERT et BERTIN-SANS. — Radiographie du corps entier d'un nouveau-né. *Revue générale des Sciences*, 1896, p. 556.

JACQUES et GUILLOZ. — Application de la méthode de Röntgen aux études anatomiques. *Société de méd. de Nancy*, 25 nov. 1896.

KELSCH et BOINON. — Note sur le diagnostic précoce des affections tuberculeuses du thorax par le radioscope. *Bulletin de l'Acad. de méd.*, 21 décembre 1897.

KÖNIG. — Découverte des défauts de la paroi trachéenne antérieure. *Berliner klin. Wochens.*, 21 décembre 1896.

LAURENT. — Contribution à l'étude des applications de la nouvelle photographie de Röntgen. *Thèse de doctorat*, Paris, novembre 1896.

LEDUC. — Emploi des machines électro-statiques pour la radiographie et la radioscopie. *Gazette méd. de Nantes*, 26 juin 1897.

LÉVY-DORN. — Accès d'asthme photographié par les rayons de Röntgen. *Berliner klin. Wochens.*, 23 nov. 1896.

— Valeur des rayons de Röntgen dans la médecine pratique. *Deutsche medicin. Wochens.*, 11 février 1897.

LORTET et GENOUD. — Tuberculose expérimentale atténuée par les rayons de Röntgen. *C. R. de l'Acad. des Sciences*, 1896, t. CXXII, p. 1511.

MACINTYRE. — Rayons X. *The Lancet*, 7 novembre 1896.

— Vision directe au moyen des rayons Röntgen. *The Lancet*, Londres, 28 mars 1896.

— Des rayons de Röntgen en chirurgie laryngée. *Journal of laryngology*, 1896, t. X, p. 231.

— Emploi des rayons X dans les maladies du nez,

- de la gorge et de la poitrine. *Practitioner*, Londres, janvier 1897.
- MACKENSIE-DAVIDSON. — Méthode de localisation précise et de mesure au moyen des rayons de Röntgen. *The Lancet*, Londres, 16 octobre 1897.
- MANDRAS. — Application de la radiographie à la médecine. *Thèse de doctorat*, Montpellier, 1896.
- MARAGLIANO. — Application de la radioscopie à l'étude des organes intra-thoraciques. *Revue intern. d'électrothérapie*, janvier 1898.
- MARCUS. — Corps étranger pré-laryngien radiographié. *Écho méd. de Lyon*, décembre 1897.
- MARTIN-DURR. — Premières radiographies du poumon malade. *Gazette des hôpitaux*, 3 juin 1897.
- MAUBRAC. — Applications thérapeutiques des rayons de Röntgen. *Revue générale des sciences*, 1897, p. 88.
- MERGIER. — Procédé radiographique pour la recherche des corps étrangers. *Bulletin de l'Académie de médecine*, 7 décembre 1897.
- MIGNON. — Anévrisme de l'aorte. *Société anatomique*, 11 mars 1898.
- MILIAN. — Diagnostic de la symphyse pleurale par les rayons de Röntgen. *Presse médicale*, 26 juin 1897.
- MINCK. — Sur une application possible des rayons de Röntgen au traitement des maladies infectieuses. *Semaine méd.*, 12 février 1896.
- MONTALÈGRE. — La radiographie et la pathologie osseuse infantile. *Thèse de doctorat*, Toulouse, 1897.
- MORIZE. — Procédé radiographique pour la recherche des corps étrangers. *C. R. de l'Acad. des Sciences*, 31 janvier 1898.
- OUDIN et BARTHÉLEMY. — Applications médico-chirurgicales de la photographie de Röntgen. *Presse méd.*, 12 juin 1897.
- . Présentation de radiographies. *Bulletin de l'Acad. de méd.*, 15 juin 1897.

- PERRÉE. — Rayons de Röntgen appliqués aux expertises médico-légales. *Thèse de doctorat*, Paris, 1897.
- POTAIN. — Radiographies du poumon. *C. R. de l'Acad. des Sciences*, 1897, t. CXXIV, p. 710.
- POTT. — Sur l'action des rayons X sur la culture du bacille de la tuberculose. *The Lancet*, Londres, 20 novembre 1897.
- PUJOL Y CAMPS. — Radiographies du thorax, tuberculose pulmonaire. *Gaceta médica Catalana*, n° 2, 1898.
- RADIGUET. — Musée radiographique, nos 2003, 2007, 2041, 2042, etc.
- RÉMY et CONTREMOULINS. — Nouveaux perfectionnements des applications chirurgicales des rayons X. *Bulletin de l'Acad. de méd.*, 30 mars et 23 novembre 1897.
- RENDU et DU CASTEL. — Sur un cas d'application des rayons X au traitement des phlegmasies aiguës de l'appareil respiratoire. *Bulletin de la Soc. méd. des hôpitaux de Paris*, 1897, p. 23.
- REVILLET. — Sur un cas de tuberculose aiguë et laryngée traité par les rayons X. *Revue de la tuberculose*, avril 1897, p. 34.
- REYNIER et GLOVER. — Recherches anatomo-chirurgicales par la radiographie des cavités osseuses du crâne et de la face. *Gazette des hôp.*, septembre 1897, n° 103.
- RIEDER. — Action des rayons X sur les bactéries. *Münch. med. Wochens.*, 1898, n° 4.
- ROBERT. — Des rayons de Röntgen en médecine et en chirurgie. *Thèse de doctorat*, Paris, 1897.
- SABRAZÈS et RIVIÈRE. — Recherches sur l'action biologique des rayons X. *C. R. de l'Acad. des Sciences*, 1897, p. 979.
- SCHEIER. — Photographie des fosses nasales et du larynx. *Arch. internat. de laryngologie*, 1896, p. 598.
- L'application des rayons de Röntgen pour la physiologie de la voie et de la parole. *Deutsche med. Wochens.* Berlin, 17 juin 1897.
- Nouvelles communications sur l'application des rayons de Röntgen en rhinologie et laryngologie. *Archives internat. de laryngologie*, 1898, n° 2, p. 87.

- SCHÖNBERG. — De l'emploi des rayons de Röntgen dans le traitement du lupus. *Archives d'électricité médicale*, 15 janvier 1898.
- SEGOND. — Corps étranger du sinus maxillaire radiographié. *Société de chir.*, février 1898.
- SOREL. — Action physiologique et pathologique des rayons X. *C. R. de l'Acad. des Sciences*, 1897, p. 826.
- STRAUSS. — Diagnostic d'un cancer du médiastin par les rayons X. *Semaine méd.*, 8 juillet 1896, p. 270.
- TUFFIER. — Radiographies d'un kyste hydatique du poumon. *Société de chirurgie*, 25 mai 1898.
- VARIOT. — Corps étranger de l'œsophage. *Gazette des hôp.*, 30 novembre 1897.
- VASSERMANN. — Cavernes pulmonaires radiographiées. *Revue internat. d'électrothérapie*, 1897, p. 301.
- WILLIAMS. — Les rayons de Röntgen dans les maladies thoraciques. *The American Journal of the medical Sciences*. Philadelphie, décembre 1897, p. 665.
- WITLIN. — Influence supposée des rayons de Röntgen sur les bactéries. *Centralblatt für bakteriologie*. Leipzig, 3 nov. 1896.
-

TABLE DES MATIERES

	Pages.
AVANT-PROPOS.	2
INTRODUCTION.. . . .	6

PREMIÈRE PARTIE

CHAPITRE PREMIER. — Technique.	9
CHAP. II. — Radioscopie et radiographie.	35
CHAP. III. — Mode d'emploi, interprétation des images.. . . .	40
CHAP. IV. — Examen topographique des régions.. . . .	45
CHAP. V. — Action des rayons X.	50

DEUXIÈME PARTIE

CHAPITRE PREMIER. — Nez et fosses nasales.	57
CHAP. II. — Sinus de la face.	71
CHAP. III. — Larynx, Trachée, Bronches.	89
CHAP. IV. — Poumons et Plèvres.	128
CONCLUSIONS.	177
INDEX BIBLIOGRAPHIQUE.	170

PLANCHE I. — Corps étranger métallique dans le sinus maxillaire droit.	79
PLANCHE II. — Larynx normal (homme de 80 ans).	83 et 85
PLANCHE III. — Anévrysme de la crosse aortique.	96
PLANCHE IV. — Thorax normal (homme adulte, face postérieure).	114
PLANCHE V. — Cavernes tuberculeuses.	137

CHARTRES. — IMP. DURAND, RUE FULBERT.

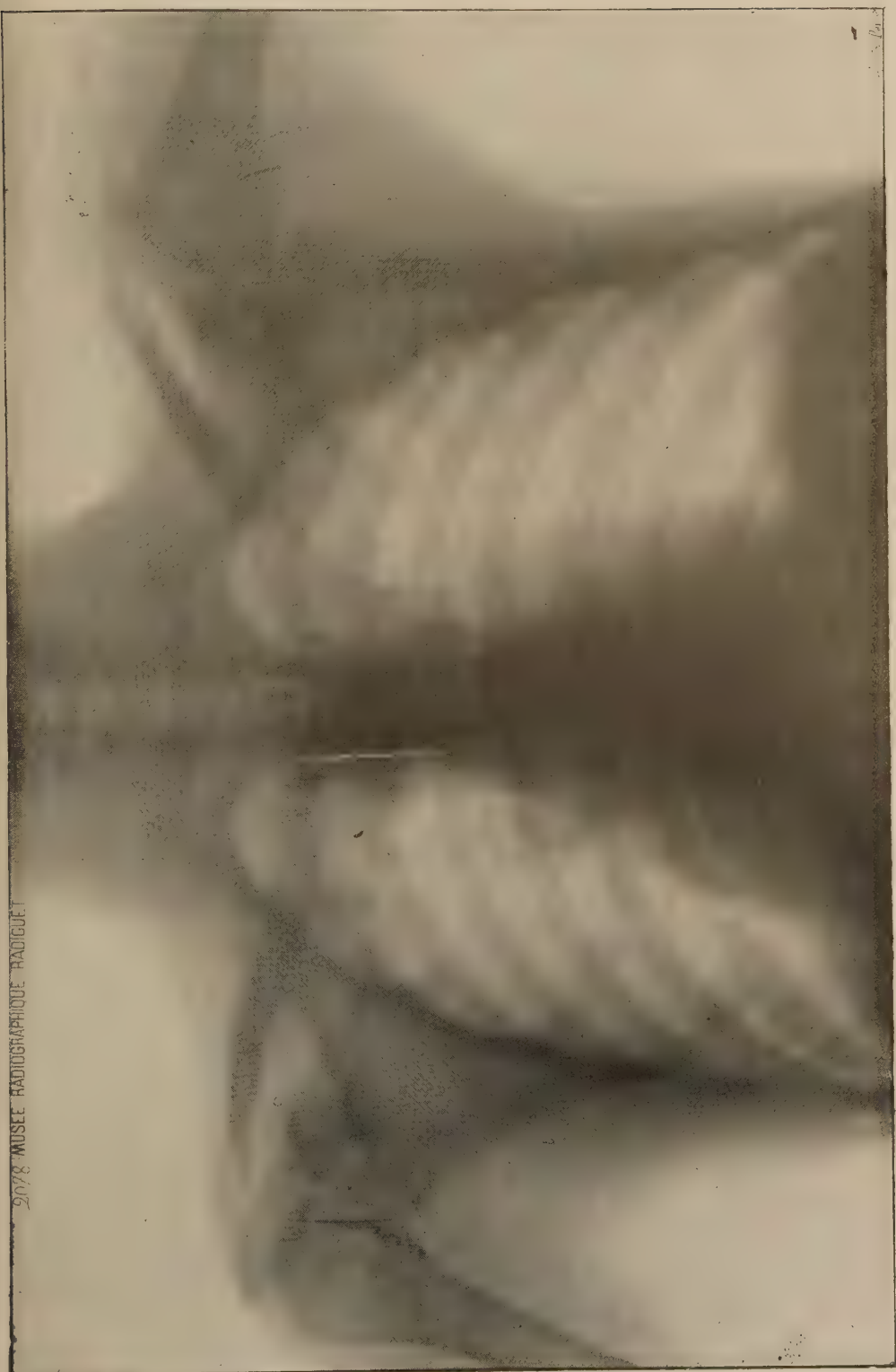


Figure 1.

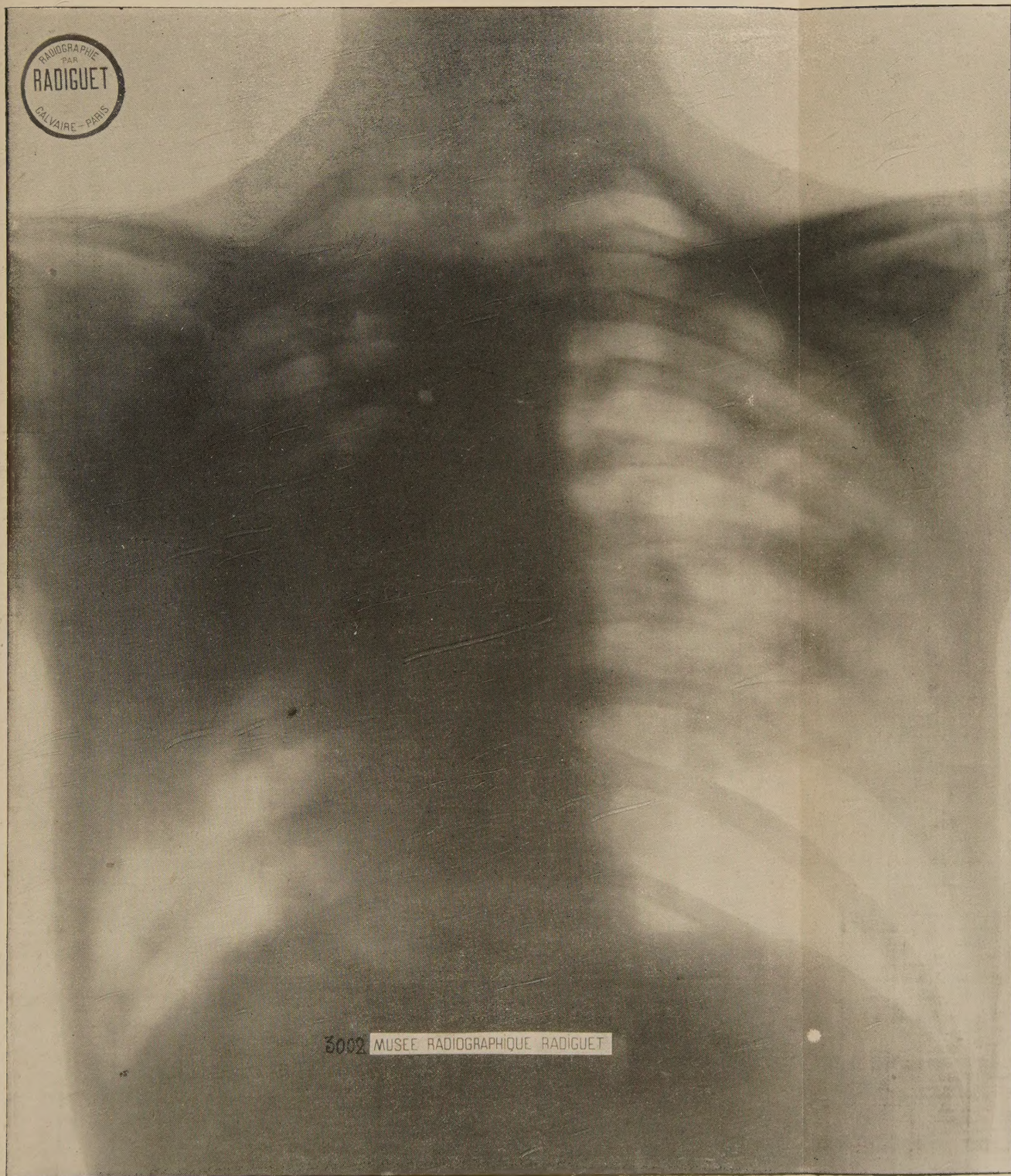


Figure 2.





2078 MUSEE RADIOGRAPHIQUE RADIQUET



3002 MUSEE RADIOGRAPHIQUE RADIGUET



CHARTRES. — IMPRIMERIE DURAND, RUE FULBERT